

146
PRESSE

SCIENTIFIQUE

DES

DEUX MONDES

REVUE UNIVERSELLE

DES SCIENCES, DE LA PHILOSOPHIE, DES BEAUX-ARTS

ET DE L'INDUSTRIE

Sixième année

N° 6. — ANNÉE 1865, TOME PREMIER

Livraison du 15 Mars

BUREAUX D'ABONNEMENT

PARIS

LIBRAIRIE AGRICOLE DE LA MAISON RUSTIQUE, RUE JACOB, 26

LONDRES. — BARTHÈS et LOWEL, Great Marlborough street.

1865

SOMMAIRE

DES ARTICLES CONTENUS DANS LA LIVRAISON DU 16 MARS 1865

	PAGES
CHRONIQUE DE LA SCIENCE, par M. W. DE FONVIELLE.....	301
RÉSULTATS MÉTÉOROLOGIQUES DE L'ANNÉE 1864, par M. COULVIER- GRAVIER	313
UN NOUVEAU MODE DE PRÉPARATION DE L'ACIDE BENZOÏQUE, par MM. PAUL et ERNEST DEPOUILLY.....	314
DE L'AVENIR DE LA PEINTURE SUR VERRE, par M. LÉON OTTIN..	316
REVUE DE CHIMIE, par M. JACQUES BARRAL.....	318
TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, par M. CH. BONTEMPS...	326
SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'AVIATION, par M. O. FRON.....	333
ANDRÉ DUMONT ET LA PHILOSOPHIE DE LA NATURE, par M. CH. HORION.....	335
M. SUDRE ET LA LANGUE UNIVERSELLE MUSICALE, par M. Eug. BONNEMÈRE.....	342
LES INSTRUMENTS DE PRÉCISION DE M. SALLERON, par M. G. BARRAL.....	345
LES MERVEILLES DE L'ARCHITECTURE, par M. Z. MARCAS.....	346
UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES VIANDES, par M. BOUTIN.....	349
LA FORCE CRISTALLOGÉNIQUE, par M. ABEL ARBELTIER.....	350
LA MACHOIRE DE MOULIN-QUIGNON (suite), par M. W. DE FON- VIELLE.....	357



M. J.-A. BARRAL fera le samedi, 26 mars, à huit heures du soir, aux *Conférences littéraires et scientifiques*, 7, rue de la Paix, une leçon sur l'histoire de la Navigation aérienne avec ou sans ballon.

NOTA - Tous les articles de la *Presse scientifique des deux mondes* étant inédits, la reproduction en est interdite, à moins de la mention expresse, qu'ils sont extraits de ce recueil.

CHRONIQUE DE LA SCIENCE

1^{re} QUINZAINE DE MARS

- I. — L'Atlas céleste de M. Ch. Dien. — Carte routière du firmament. — Idées de Humboldt, sur la forme et les dimensions de notre nébuleuse. — Dénombrement de l'armée céleste. — Son état-major.
- II. — Réchauffement séculaire de la Grande-Bretagne. — Expériences d'Arago à l'Observatoire de Paris. — Questions que soulève la réalité de ce phénomène thermique. — Congrès de la télégraphie électrique. — Etoiles variables. — R. de Cassiopée. — Théorie de la genèse du monde, si notre soleil est de même nature. — Catalogue de Pogson.
- III. — La Commission des météores lumineux de l'association britannique. — Evaluation de l'intensité optique d'un bolide. — Masse de matière dont l'actif terrestre s'enrichit.
- IV. — Variations annuelles du pouvoir actinique du soleil. — Influence des saisons sur les eaux thermales de Nérès. — Nouvelle erreur de la Commission. — Répartition des températures annuelles pour Greenwich. — Solution des équations du 5^e degré. — Nouvel échec de la spectroscopomanie. — Nominations à l'Académie des sciences. — Conférence de M. Barral, sur la Navigation aérienne.

I

Grâce sans doute aux efforts de l'Association pour le progrès des sciences, l'astronomie contemporaine semble avoir définitivement conquis une place distinguée dans la faveur du public éclairé qui aime la science par goût et non par profession. Il y a deux mois à peine, nous annoncions dans ces colonnes la mise en vente, par la librairie Hachette, du *Ciel*, ouvrage illustré, dû à la plume et au crayon de notre confrère M. Guillemin. Malgré le prix élevé de ce beau volume, l'édition a été rapidement enlevée ; un second tirage considérablement amélioré doit avoir paru avant que notre présent numéro ne soit parvenu entre les mains de nos abonnés.

Nous avons à signaler dans cette chronique l'apparition d'une publication animée d'un esprit analogue et d'une exécution aussi irréprochable. La maison Gauthier Villars vient de mettre en vente l'*Atlas céleste* de M. Ch. Dien, ouvrage exceptionnel, auquel l'auteur a consacré trente années de travaux¹ opiniâtres.

La partie vitale de l'*Atlas céleste* se compose de vingt-quatre ma-

¹ L'*Atlas céleste*, de M. Ch. Dien, composé d'une trentaine de planches in-folio, et d'une introduction de M. Babinet, se vend cartonné, 35 fr.

gnifiques planches grand aigle, gravées par M. Ch. Dien lui-même avec la délicatesse qu'un auteur amoureux de son art peut apporter au monument de sa vie entière. Nous ne pourrions en faire un meilleur éloge que de répéter ce que disait naguères, à ce propos, un illustre astronome : « L'*Atlas céleste* mériterait certainement d'être appelé la carte routière du firmament ! »

Rien n'est plus exact que cette exclamation, qui au premier abord semble paradoxale. En effet, avec un guide aussi sûr que les cartes de M. Dien, où toutes les nébuleuses connues sont marquées avec un soin minutieux, il est impossible de ne pas reconnaître les comètes à leur état naissant, c'est-à-dire lorsqu'elles commencent à pénétrer dans les sphères où se meut notre véhicule cosmique.

Tous les amateurs qui consulteront l'*Atlas céleste* avec intelligence pourront donner la chasse aux petites planètes. Rien ne les empêchera, en y joignant les éphémérides du *Nautical almanach* de suivre les évolutions de la turbulente démocratie sidérale comprise entre l'orbe de Jupiter et celle de la planète Mars.

Nous sommes donc persuadé que tous les membres de l'*Association pour le progrès des sciences* qui prennent leur titre au sérieux se muniront de cartes, que l'on doit considérer comme au moins autant indispensables qu'une lunette astronomique. Les amateurs les préféreront toujours, même aux cartes écliptiques de Berlin, qui ne sont pas plus exactes certainement, et qui sont surchargées de détails invisibles pour les instruments usuels avec lesquels il est bon de débiter dans la carrière d'observateur.

Jusqu'à ce jour, tous les auteurs se sont à peu près bornés à étudier les régions zodiacales, ces plages célestes où se croisent les orbes des planètes principales ; M. Ch. Dien est le premier astronome qui se soit franchement écarté des errements des Grecs et qui ait apporté la même rigueur à la description de toutes les régions du ciel. Pourquoi toutes, en effet, ne seraient-elles point égales devant nos télescopes ! Aussi l'*Atlas céleste* sera-t-il dans les mains de tous les astronomes de profession pour l'étude des régions polaires boréales ou australes. Ils y trouveront pour le ciel antarctique, une carte double, dressée d'après les observations de Brisbane, et contenant, avec leur valeur et leur situation exacte, toutes les étoiles mentionnées dans ce précieux catalogue.

Ce n'est pas tout, car l'*Atlas céleste* forme un album digne de figurer sur la table de nos salons élégants. En feuilletant les splendides planches où M. Dien a mis tout son art, plus d'une femme de goût et d'esprit se sentira transportée d'un véritable zèle astronomique. Elle voudra rivaliser de science avec la belle marquise, aimable complice du bon Fontenelle !

Comparez la multitude des soleils qui forment la zone lactée, avec les espaces ravagés du pôle Sud, ces trous noirs voisins des nuées magellaniques.

En regardant les Pléiades vous voyez un canton aussi peuplé de soleils que l'est une capitale de notre civilisation; tournez-vous vers la croix du Sud, et vous trouverez des plages désertes, comparables au Sahara.

Humboldt a eu mille fois raison d'assigner une forme régulière au corps immense dont nous faisons partie à l'état de satellite d'un atome phosphorescent. Quoique ennemi de l'hypothèse, j'aime à rêver la lentille effrayante que le génie de l'auteur du *Cosmos* a entrevue se balançant au milieu des nébuleuses ses sœurs, décrivant peut-être quelque orbe inconnue.

Nous nous sentons fier des prodiges de l'art humain, en feuilletant le volume où sont concentrés les principaux éléments géographiques de notre archipel, immense tas de soleils, tellement grand qu'il faut à la lumière quatre cent cinquante ans pour le traverser sur sa petite épaisseur! Dire que c'est pendant trois ou quatre mille ans que le rayon doit voyager s'il s'engage maladroitement dans la longueur!

M. Dien se serait égaré au milieu des vingt millions d'étoiles que nos astronomes peuvent apercevoir dans notre groupe stellaire avec les grands instruments dont ils disposent; bien faible fraction cependant de ceux qui y vivent réellement. Mais il a sagement borné son ambition à marquer la place des soleils importants pour nous, c'est-à-dire de l'état major de cette magnifique armée céleste, laquelle n'occupe qu'un coin du firmament. Il a pris toutes les grosses étoiles, celles qui sont comprises dans les neuf premières grandeurs, excluant toutes celles dont l'éclat est moindre, soit parce qu'elles sont exilées près des frontières de notre groupe, soit parce qu'elles sont le siège d'actions peu énergiques, soit parce que leur diamètre est insignifiant pour un soleil.

Centuplez le nombre des étoiles visibles par une belle nuit d'hiver, lorsque le ciel est bien transparent, que la lune est nouvelle et que notre soleil à nous se trouve près du méridien inférieur, vous aurez une idée du nombre des astres d'élite que M. Dien a enregistrés. Ce sont les officiers de ces braves compagnons d'armes de notre soleil, qui combattent comme lui contre les mêmes ténèbres, qui se réchauffent les uns les autres, qui semblent au moins s'exciter à maintenir l'éternelle protestation de la lumière contre le néant.

Les changements de situation sont si lents à se produire dans les rangs de la divine phalange, que l'Atlas de M. Dien servira pour la configuration des astérismes jusqu'au 1^{er} janvier 1900; alors de légers changements deviendront nécessaires. Il n'y a, chose étrange, que la

teinte des étoiles, que leur valeur lumineuse qui varie avec une rapidité effrayante. Etonnante contradiction renversant sans doute toutes les idées que nous sommes parvenus à nous faire de leur nature. Le mouvement des corps disparaît pour nous; nous ne constatons que les vicissitudes de la lumière, et celles-là peut-être d'autant mieux que nous sommes plus éloignés!

Les cartes de M. Dien portent des signes particuliers, qui permettent de reconnaître les étoiles remarquables par suite de quelque circonstance physique particulière.

En les parcourant même à la hâte, l'œil intelligent retrouve la place des soleils qui méritent d'attirer l'attention d'une manière spéciale. C'est bien un précieux raffinement. L'Atlas céleste contient, en outre, quelques planches accessoires, parmi lesquelles nous citerons deux planisphères : l'une du ciel austral et l'autre du ciel boréal. Ajoutons la carte déjà signalée plus haut pour le catalogue de Brisbane, astronome anglais, qui s'est spécialement occupé de l'étude des étoiles voisines du pôle antarctique. Avant de reporter ses résultats sur les cuivres où ils devaient être fixés, M. Dien a comparé pour chacune de ses cent mille étoiles les catalogues des deux Herschell, de Piazzis, d'Argelander, etc., etc.; grâce à l'obligeance avec laquelle M. Leverrier a mis à sa disposition les instruments de l'Observatoire, il a pu interroger le ciel pour recevoir la réponse directe à tous les cas douteux, pour les étoiles qui sont visibles à Paris. Il a en outre été honoré des conseils personnels de MM. Arago, Le Verrier et Faye, qui lui ont confié des notes et des cahiers d'observation.

Une partie du mérite de l'œuvre revient donc aux savants éclairés chez lesquels il a trouvé un si bienveillant concours.

II

L'intrépide aéronaute Glaisher est en même temps un météorologiste des plus distingués et des plus ingénieux. Il vient de trouver un résultat très remarquable et très inattendu en compulsant le registre des observations faites à Greenwich pendant une période de quatre-vingt-dix ans, qui commence à partir du 1^{er} janvier 1770 et qui se termine par conséquent au 1^{er} janvier 1860.

Si l'on partage ce laps de temps en trois périodes successives de trente ans chacune, on trouve que la température *moyenne de l'année* a été en croissant lentement de chaque période à la suivante. Le réchauffement séculaire de Greenwich, calculé d'après ces trois observations trentenaires, serait de 2° Fahrenheit par siècle c'est-à-dire 8', un peu plus d'un degré centigrade.

Ce fait, hâtons-nous de le faire remarquer, est en contradiction formelle avec les conclusions qu'Arago a tirées de la discussion des températures observées à l'Observatoire de Paris. D'où provient la différence ? Si c'est d'une erreur, à qui faut-il l'attribuer ? Si c'est d'une circonstance purement locale, comment l'expliquer ? Y a-t-il quelque part un refroidissement séculaire destiné à compenser le réchauffement de la brumeuse Angleterre, de sorte que la quantité de la chaleur donnée par le soleil reste invariable ? Doit-on voir dans le fait signalé par M. Glaisher les symptômes d'un réchauffement général commun à toute la terre ? Est-ce que nous serions témoins dans notre âge quaternaire d'un retour lent aux températures tropicales qui dans les temps anciens se sont étendues en Sibérie ? Est-ce que nos savants chimistes calomniaient le soleil en l'accusant de s'éteindre, alors qu'il commence au contraire à entrer dans une période de plus grande activité ?

La solution de ces attrayants problèmes ne peut être donnée qu'à la suite de longues et pénibles recherches. C'est le couronnement de l'édifice de la météorologie internationale. Le *Moniteur universel* nous a appris que des délégués des différentes administrations télégraphiques siègent au ministère des affaires étrangères pour divers objets d'intérêt universel. Nous allons donc essayer de faire comprendre la nature des découvertes que l'on pourrait tirer d'une étude systématique de tous les climats du globe, qu'un usage rationnel de l'électricité rendrait facile !

Ce serait commettre la plus grave de toutes les erreurs que de croire que les soleils, ces clous dorés du firmament, restent constamment semblables à eux-mêmes pendant toute la durée du cours de l'éternité.

Non-seulement les astronomes ont vu des étoiles méprisables à une époque reculée, acquérir par la suite des siècles un éclat incontestablement plus robuste, mais il est très facile de constater chez certains soleils instables de véritables périodes d'illumination et d'obscurcissement à très courte échéance.

Ce ne sont pas seulement des astres de peu de valeur qui sont affectés de ces défaillances, que les philosophes de l'antiquité auraient considérées comme des imperfections incompatibles avec la grandeur et la majesté d'un soleil.

En effet, on compte parmi les étoiles dont la variabilité a été constatée α d'Orion, une des plus splendides de notre ciel boréal. Cet astre magnifique perd et gagne un quart de sa lumière moyenne en un laps de temps qui n'équivaut pas à une de nos années terrestres. Si des planètes habitées tournent autour de ce soleil puissant, elles éprouvent donc d'étranges saisons, plus rapides que les nôtres, mais dont les effets doivent être bien étranges. En effet, on pourrait

dire qu'une *main* inconnue lève ou abaisse régulièrement la mèche de leur lumineuse lueur. Nous ne nous chargeons pas d'indiquer même sommairement la série des hypothèses logiquement admissibles, en présence de phénomènes aussi étranges, car toutes sont aussi peu satisfaisantes les unes que les autres. Quelle incroyable disposition du soleil que nous nommons β de Persée permet à cet astre de passer deux fois par semaine de la seconde à la deuxième grandeur, c'est-à-dire de perdre deux fois plus des sept huitièmes de son éclat pour les regagner aussi rapidement?

Mais il ne faut pas croire que toutes ces variations lumineuses s'exécutent pendant quelques-uns de nos jours. Ainsi nous connaissons déjà, parmi le petit nombre d'étoiles dont la période a été observée, la cinquième de l'Ourse, qui met à exécuter ses phases un temps de beaucoup supérieur à la vie d'un homme.

Quelques milliers de jours sont-ils donc les limites du temps assigné par la nature à des phénomènes aussi gigantesques! Evidemment si quelque chose peut nous étonner, c'est que ces phases ne mettent pas toutes des millions d'années à se produire; qu'il semble y avoir parmi les étoiles, comme parmi les hommes, des caractères toujours si amoureux de changements qu'on ait peine à les suivre dans leurs caprices!

Supposons pour un instant que notre propre soleil soit l'objet d'accès analogues à ceux que nous voyons se produire dans une très courte période à la surface de R. de Cassiopée.

Admettons que le foyer qui nous réchauffe éprouve une oscillation pareille à celle qui fait si rapidement tomber une étoile visible à l'œil nu, vers les limites de la vision télescopique, de la sixième à la quatorzième grandeur.

Les différences de rayonnement entre les deux états limites seront si grandes que nous ne pouvons les faire comprendre sans employer le secours de quelque métaphore chimique. Si nous assimilons le soleil dans son maximum d'irradiation à un jet de gaz hydrogène brûlant dans de l'oxygène pur, nous devons comparer son minimum d'effet à la lueur émise par un simple ver luisant!!

Supposons que ces oscillations aient lieu, non pas comme celle de R de Cassiopée, en un temps insignifiant, mais en une période assez longue pour contenir toutes nos époques géologiques. Voilà la genèse de la terre et des astres similaires qui s'explique.

Le refroidissement progressif du soleil a permis le dépôt des planètes, ces divins cristaux des cieux.

Mais que nous entrions dans la période de retour à une irradiation plus grande, voilà non-seulement que les températures tropicales

nous reviendront; mais la terre et les globes qui partagent sa fortune, y compris Saturne et Neptune, seront de nouveau volatilisés. La vapeur qui fut les mondes habités continuera à graviter dans les espaces jusqu'à ce qu'elle puisse de nouveau se condenser. En est-il ainsi? Nous sommes loin de le prétendre.

Mais qui oserait soutenir que cette hypothèse soit moins admissible que l'hypothèse cosmique de Laplace, qu'un astronome de nos amis a appelée le *Roman comique de la mécanique céleste*? Qui oserait surtout le dire après avoir étudié le catalogue des étoiles variables dressé par Pogson, que M. Dien donne dans son introduction, et dont nous engageons nos lecteurs à prendre connaissance.

III

La connaissance approfondie du ciel étoilé est également indispensable, pour les observateurs qui veulent se vouer à l'étude des météores lumineux, science infinie dont on ne devinait point l'existence, même au commencement de ce siècle. Pourrions-nous faire comprendre l'immense intérêt de cette branche cadette de l'astronomie physique, merveilleux fleuron de notre couronne intellectuelle, qui permet de rattacher en quelque sorte la terre aux espaces infinis qui l'entourent.

Depuis nombre d'années, l'Association britannique a eu l'heureuse idée de créer une commission spéciale pour l'étude des bolides, globes, filants, etc. Chaque rapport nous arrive riche d'un progrès encore inédit. Le compte rendu que nous venons de parcourir ne contient pas moins de douze cents articles distincts, tous contrôlés d'une manière aussi parfaite que la nature des choses le comporte, et réduits à une forme systématique. Une discussion particulière est en outre essayée chaque fois que les météores ont pu être aperçus simultanément de plusieurs lieux distincts.

Les savants anglais ont groupé autour du chef-lieu de leur astronomie, le célèbre observatoire de Greenwich, quatre stations spécialement destinées à cette attrayante étude. Elles sont réparties sur un district long de 120 kilomètres et large d'environ 80. C'est, comme on le voit, une base d'opérations suffisamment étendue pour que la hauteur d'objets célestes, distants de plusieurs centaines de kilomètres de la surface de la terre, puisse être aisément observée.

La plus belle application du système dont l'invention remonte à Chladni est sans contredit celle qui a eu lieu les 9 et 10 août 1863, lors de la grande averse d'étoiles filantes; car on a pu calculer alors les trajectoires d'une vingtaine de globes aperçus avec une netteté suffisante des différents points d'observation.

Ni la hauteur moyenne de ces globes, ni leur vitesse n'ont offert

de valeurs bien différentes de la moyenne, tirée des observations authentiques recueillies depuis Brandes et Benzemberg. Comme toujours, on a constaté que les globes se mouvaient dans les régions supérieures, où les astronomes du commencement du siècle plaçaient déjà les frontières du vide planétaire. La vitesse de chacun de ces globes était de 50 kilomètres au moins par seconde, et indiquait, par conséquent, une origine cosmique.

Leur course a été trouvée en général parallèle à la direction du nord-est au sud-ouest, comme l'indique la carte, où l'on a tracé les vingt trajectoires, et que nous avons sous les yeux au moment où nous écrivons ces lignes. Ce résultat est contraire aux observations faites à Munster par l'infatigable Heiss, qui fut assez heureux pour calculer des centaines d'orbites pendant la même nuit. Ce savant croit avoir reconnu l'existence de trois foyers d'explosion dont il donne l'ascension droite et la déclinaison. Que peuvent être ces espèces de volcans cosmiques, cratères merveilleux qui couronnent des montagnes invisibles ?

Les lecteurs de la *Presse scientifique* savent qu'il est très rare que les bolides pénètrent jusqu'au fond de l'Océan aérien. Presque toujours l'astre blessé rebondit dans les espaces infinis, de sorte que la trajectoire se compose en réalité de deux arcs, un descendant lorsque l'astre plonge, un ascendant lorsque, repoussé par l'élasticité de l'enveloppe, l'intrus s'enfuit vers les plages lointaines du firmament.

Ce qu'il y a de très remarquable dans les observations de Greenwich, c'est que, six ou sept fois sur vingt, la partie plongeante de la trajectoire n'a produit aucune lumière, car la hauteur calculée du commencement de la visibilité est moindre que celle de la fin du phénomène. Nous ne nous chargerons point de donner aujourd'hui une explication plausible de cette étrange circonstance. Mais nous allons essayer de faire comprendre la portée de calculs que nous voyons exécutés pour la première fois. La commission anglaise a cherché à évaluer numériquement la masse de substance dont chacune des vingt étoiles filantes visibles à Greenwich nous a valu la conquête.

Le premier acte de cette difficile recherche consiste à mesurer en intensité absolue l'éclat des lueurs aperçues d'une station type. Comme ces apparitions ne durent en moyenne qu'une seconde, il a fallu prendre des étalons lumineux parmi les étoiles et les planètes visibles tarifées en fraction de la lumière lunaire, dans son état maximum moyen.

D'après les remarques d'Herschell, la lumière de la lune égale 7,000 fois environ celle de Sirius, 54,000 fois celle d'α de la Lyre, 80,000 fois celle d'Altaïr, 160,000 fois celle d'α-de-Persée, 320,000 fois celle de Régulus. La lumière de notre satellite vaut encore 1,200 fois

celle de Vénus, 6,000 fois celle de Jupiter, 24,000 fois celle de Mars, 100,000 fois celle de Saturne non compris son anneau. Ces valeurs sont celles correspondant au maximum moyen de l'éclat des planètes.

Le classement ci-dessus des éclats apparents permet, puisque l'on connaît la distance de chaque trajectoire, de déterminer les éclats qui seraient constatés pour une station située à une distance normale de 1,600 mètres.

Il suffit de faire une multiplication par l'inverse carré de la distance évaluée avec 1,600 mètres pour unité linéaire.

On est arrivé à constater ainsi que certains météores auraient produit à cette distance une lueur effrayante.

Il y en a un qui, dans cette condition de distance, aurait donné une quantité de lumière 24 fois plus grande que la lune.

Ce second point étant acquis il est facile d'évaluer, au moyen d'une expérience de Herschell, quel volume il faut brûler de gaz d'éclairage pour entretenir pendant une seconde de temps une combustion de nature à éclairer comme vingt-quatre lunes un point à situé une distance de 1,600 mètres. Un calcul proportionnel a donné 15 mètres cubes pour l'étoile filante la plus brillante.

La quantité de chaleur produite par friction et combustion corrélative représente une quantité de chaleur que nous pouvons très simplement conclure des expériences d'Herschell. Nous allons considérer cette chaleur, abstraction faite de la nature des corps qui lui ont donné naissance, car nous savons qu'elle équivaut à une certaine quantité de mouvement anéanti, supprimée par le fait du choc contre notre enveloppe gazeuse et élastique.

Profitions de ces remarques pour évaluer, au moyen de la valeur connue de l'équivalent dynamique de la chaleur, ce que nous pourrions appeler les éléments dynamiques de la question. Quelle est donc en dernière analyse la perte de travail moteur éprouvée par chacun de ces astéroïdes impertinents qui sont venus nous choquer dans chacun des abordages célestes auxquels donne lieu leur témérité?

La valeur absolue de ces chiffres n'ayant aucun intérêt théorique, nous ne reproduirons pas le tableau que les amateurs de ces belles recherches trouveront dans les Mémoires du British association pour 1864.

Mais pourquoi ne ferions-nous pas un nouvel effort bien simple? En effet, si nous supposons que chacun de ces astéroïdes ait eu une vitesse connue égale à la moyenne des vitesses observées, nous pouvons déduire de cette hypothèse fort plausible une limite supérieure de la masse de matière qui a dû être absorbée par notre globe. Nous pouvons peser le produit net de la collision, la masse de substance qui est venue enrichir notre petite grenouille terrestre.

Nous allons trouver, chose étrange, que pour ce grand météore, celui dont l'éclat équivalait à plus de vingt-trois lunes, la quantité de matière conquise n'a pas pu dépasser 400 kilos.

Supposons un globe ayant un kilomètre de diamètre, comme a pu l'être celui qui a donné naissance à l'aérolithe d'Orgueil; admettons de plus que sa densité moyenne soit le double de celle de l'eau. Un globe pareil pèsera plus de 1,000,000,000 de tonnes. Il pourra donc suffire à plus de 2,000,000,000 d'abordages, capables de produire, à seize cents mètres de distance, autant de lumière qu'un bec de gaz brûlant 637 litres par seconde. Ce globe pourrait donc fournir à un abordage par minute pendant une période de plus de trois mille ans, avant d'être entièrement absorbé. Pour que la terre pût doubler de volume par l'absorption de la gravité, il faudrait qu'elle absorbât 2,000,000,000,000 de sphères pareilles à celle qui peut fournir deux milliards d'abordages, en supposant toutefois que les combinaisons donnent le même volume que la somme des éléments constitutants.

IV

M. Roscoe vient de recueillir des nombres proportionnels indiquant la variation de l'action chimique suivant les différents jours de l'année. Les expériences ont été faites à l'aide de l'appareil photographique que ce savant a inventé, en collaboration avec M. Bunsen d'Heidelberg, pour mesurer la lumière au moyen de ses effets actiniques.

Le résultat de cette expérience prouve que les variations annuelles ont une énergie bien plus grande qu'on ne l'aurait jamais supposé. Si on représente par l'unité la quantité d'action recueillie le 21 décembre, celle de l'équinoxe du printemps est 7 fois plus grande, celle du solstice d'été 25 fois plus énergique, c'est-à-dire qu'en un seul jour voisin du mois de juin, on recueille presque autant d'action chimique que dans toute la durée du mois de décembre.

Le taux de l'équinoxe d'automne est pareil à celui de l'équinoxe de printemps. Cette action des saisons a quelque chose d'encore inexplicable qui peut tenir à des effets électriques ou à d'autres qui ne nous ont pas encore frappé. En effet, MM. Becquerel et Laures, dans leur étude sur les *eaux de Nérès*, publiée il y a dix ans, nous apprennent « que la genèse spontanée des conserves que l'on voit pousser dans les piscines où la température est constamment élevée à près de 50 degrés, n'a lieu qu'au printemps, » c'est-à-dire à une saison très nettement définie.

Il est à remarquer que les *maxima* et *minima* de la température annuelle sont répartis autrement que les *minima* et *maxima* d'action chimique.

Le savant Glaisher, dont nous venons de citer les travaux, a constaté en compulsant les observations faites à Greenwich depuis cinquante ans, que le maximum de froid a lieu le huitième jour de l'année; que la température moyenne de l'année est la même pour Londres que celle du 29 avril; que le maximum de chaud a lieu le 14 ou le 15 juillet; enfin que la température moyenne de l'année est la même que celle du 20 octobre.

Ces chiffres sont le résultat d'observations faites à Greenwich, et ne sont que des résultats moyens. Cependant ils prouvent que le meilleur pronostic que l'on puisse conseiller aux astronomes d'étudier pour déterminer à l'avance la température de l'année, c'est d'observer celle du 29 avril. Quoique imparfait, ce présage vaudra bien mieux que la lecture de l'almanach de M. Mathieu (de la Drôme), qui est sans contredit le plus populaire client de la maison Plon.

Il y a quelque temps, un savant dont le nom nous échappe, a adressé à l'Académie des sciences de Paris, un long mémoire pour prouver par des équations la fausseté de la légende arabe, qui prétend que le cercueil de Mahomet reste suspendu entre le ciel et la terre. En effet, il paraît, d'après ce mathématicien, que l'action d'aimants, en quelque nombre qu'on les choisisse et de quelque force qu'on les donne, ne serait pas susceptible de produire cet effet de suspension statique.

M. Tyndal vient de découvrir que l'électricité statique peut faire ce qui est impossible à l'électricité dynamique, suivant le client de notre Académie des sciences.

Si l'on présente à la boule d'une bouteille de Leyde, chargée d'électricité, une feuille d'or de 5 à 6 centimètres de long, et de 2 à 3 centimètres de large, taillée en forme de poisson, on voit la feuille s'élancer vers la boule de la bouteille, mais elle s'arrête à environ 5 à 6 centimètres, flottant dans l'air, sans s'éloigner ni se rapprocher sensiblement. Si on enlève la bouteille de Leyde, on voit la feuille la suivre comme si elle était attachée par un fil. Cette magnifique expérience soulève une foule d'idées sur la constitution du système du monde, quoiqu'il s'agisse, non pas de soulever un corps aussi pesant que le cercueil de Mahomet, mais un poids de quelques grammes. Qui sait si cette feuille d'or ne deviendra pas le cercueil de la théorie de l'attraction.

Dans la séance du 27 février, l'Académie des sciences a entendu la lecture d'un extrait d'un travail de M. Montucci sur la solution des équations du cinquième degré. Jusqu'ici les mathématiciens n'avaient pu arriver à la solution numérique d'aucune équation irréductible d'un degré supérieur au quatrième. Jerrard, géomètre anglais, fit, il y a quelques années, une découverte remarquable par laquelle on peut

réduire à trois les six termes d'une équation du cinquième degré ; et en 1858, M. Hermite de l'Institut, fonda sur cette découverte une solution algébrique empruntée au calcul intégral, mais par cela même peu propre au calcul logarithmique, le seul dont on se serve dans les équations d'un degré inférieur au cinquième. La découverte de M. Montucci comble une lacune de la science. Les solutions qu'il obtient sont aussi promptes et faciles que celles des équations du quatrième degré. Il se sert pour cela d'une courbe transcendante à laquelle il a donné le nom de *cubo-cycloïde*, et qui promet de fournir encore des solutions de bon nombre d'équations de degrés plus élevés que le cinquième.

Nous apprenons que l'infatigable Glaisher vient de faire une troisième ascension d'hiver le 3 mars 1865. Il s'est élevé à une hauteur considérable avec son ballon qui portait un spectroscopie construit avec le plus grand soin. L'intrépide aéronaute déclare encore une fois avoir découvert dans le spectre des rayons solaires étudié à ces altitudes de nouvelles raies inconnues des chimistes qui ne quittent pas le sol de leur laboratoire.

Nous engageons les physiciens atteints de *spectroscopomanie* comme nos collègues des *Mondes* et du *Cosmos*, à faire cette excursion. Probablement, ils reviendront à terre parfaitement convaincus de la vanité des rêveries des manipulateurs qui veulent en savoir plus long que les astronomes sur les mystères de la constitution du soleil !

Le bulletin de l'Observatoire impérial dans son numéro du 9 mars nous apporte la triste nouvelle de la mort de M. Bond, astronome de l'Observatoire d'Havard collège (États-Unis). Ce savant, qui était à peine âgé de trente-neuf ans, s'était voué particulièrement pendant les trois dernières années de sa vie à l'étude de la grande nébuleuse d'Orion. Une mort prématurée est venue interrompre ses travaux. Heureusement une portion de son œuvre est assez avancée pour pouvoir déjà être publiée.

La société royale astronomique de Londres venait d'accorder une médaille d'or à ce laborieux observateur au moment où il a été enlevé aux sciences !

L'Académie des sciences vient de nommer un correspondant dans la section d'agriculture, en remplacement de M. Parade, et un membre libre en remplacement de M. Dupetit-Thouars. Les suffrages de la compagnie ont désigné M. Roulin, auteur de voyages scientifiques, pour remplacer l'amiral, et M. de Vergnette-Lamotte pour succéder à M. Parade.

Le nouvel élu est connu pour de beaux travaux sur l'œnologie.

M. Barral fera, à la salle des Conférences littéraires et scientifiques de la rue de la Paix, le samedi 25 mars prochain, à 8 heures du soir,

une leçon sur la navigation aérienne avec ou sans ballons. Une magnifique collection de dessins, gravures, photographies, etc., etc., provenant de la collection Dupnis-Delcourt et appartenant à M. Nadar, sera mise sous les yeux de l'auditoire. Elle complétera merveilleusement les explications de notre savant directeur qui se propose de donner une histoire complète de toutes les tentatives aérostatiques depuis 1783 jusqu'à nos jours.

L'étude rationnelle et comparée des efforts considérables et en partie fructueux dont la navigation aérienne a été déjà l'objet, permettra de montrer à l'auditoire que tant d'esprits ingénieux n'ont pas poursuivi une chimère. M. Barral se servira de ce préambule pour mettre en évidence l'étendue et la réalité des espérances qu'il est raisonnable de concevoir même dans l'état imparfait où se trouve cet art si jeune encore.

W. DE FONVIELLE.

RÉSULTATS MÉTÉORIQUES DE L'ANNÉE 1864

Les courbes d'étoiles filantes, celles des perturbations éprouvées par ces météores ainsi que la courbe des vents du 1^{er} janvier au 1^{er} mai 1864, que nous avons présentées à l'Académie dans sa séance du 2 mai 1864, montraient une influence des courants de l'Est.

L'Académie se souvient également que nous lui avons présenté, en 1863, un album météorique. Dans cet album, nous avons inséré des courbes établies à l'aide des météores filants observés pendant les périodes de sécheresse, montrant la résultante de ces météores avoisinant le plus près possible de l'est. Le même résultat se trouve pour les courbes des perturbations.

Nous avons opéré de même pour les périodes de pluie, et nous avons trouvé au contraire que la résultante de ces météores et de leurs perturbations avoisinait le plus près possible le sud-ouest. D'où il résulte clairement que l'humidité et la sécheresse se trouvaient parfaitement indiquées par la position azimutale de ces résultantes.

Lorsque nous avons présenté nos courbes au mois de mai dernier, on pouvait pressentir, d'après les lois que nous avons données, qu'en général l'année 1864 serait plus sèche qu'humide. Et comme les perturbations accusaient une prédilection des courants atmosphériques de la région de l'E. au N. plutôt que l'E. au S., la chaleur de l'année devait donc être plutôt modérée qu'autrement.

Les faits météoriques de l'année 1864 sont venus donner une fois de plus raison aux lois que nous avons fait connaître, soit dans nos communications à l'Académie, soit dans nos publications.

En effet, le niveau moyen des eaux de la Seine, relevé au Pont-Royal, n'a atteint pour toute l'année que 0^m74 ; au contraire, dans les années pluvieuses, ce niveau atteint jusqu'à 2^m26, ce qui fait pour 1864 une différence de 1^m52.

La balance, en faveur des jours de beau temps sur les jours de pluie, a été de 62 jours ; la chaleur, au lieu d'atteindre en moyenne générale jusqu'à un peu plus de 12°, comme dans les années les plus chaudes, n'a pas même atteint 11°.

L'Académie, par les résultats que nous lui soumettons, verra que nous avons satisfait à ses désirs consignés dans le Rapport dont elle a adopté les conclusions au mois de mars dernier. On nous demandait, en effet, de fortifier par de nouvelles preuves l'exactitude des résultats que nous lui avons fait connaître.

L'année 1864 est une des très rares années où le niveau moyen des eaux de la Seine se trouve aussi peu élevé. De plus, la résultante des perturbations éprouvées par les étoiles filantes, se trouve placée vers le N.-E. ; nous trouvons ensuite la direction moyenne des vents observés du troisième au quatrième jour après l'apparition de ces perturbations, placée entre le N et le N.-N.-E., résultat parfaitement conforme aux lois que nous avons établies ; car ces résultantes coïncideraient évidemment, si nous avions plus d'observations, c'est-à-dire les moyens d'exécution qui nous manquent.

L'Académie sentira non-seulement, après tout ce que nous lui avons fait connaître jusqu'à présent, mais aussi par notre communication d'aujourd'hui, combien il serait important pour la science d'avoir, quand ce ne serait d'abord qu'une seule station, comme elle l'a demandé, pour y établir des observations continues et combinées avec les observations faites au Luxembourg ; car si, avec les faibles ressources que nous avons à notre disposition, nous avons pu obtenir de tels résultats, ne doit-on pas espérer arriver à des données bien plus importantes encore à l'aide d'un champ plus vaste d'observations.

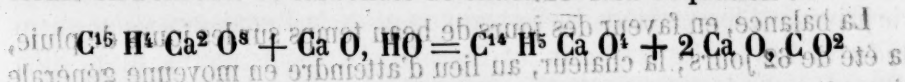
COULVIER-GRAVIER.

UN NOUVEAU MODE DE PRÉPARATION DE L'ACIDE BENZOÏQUE

Le procédé que nous avons soumis à la *Société de chimie*, dans sa séance du 14 février, est basé sur la transformation de l'acide phtalique au moyen de la naphthaline, de sorte qu'en réalité nous tirons l'acide benzoïque de la naphthaline par une série de deux transformations successives. Les manipulations sont très simples.

Un équivalent de phtalate neutre de chaux (phtalate bicalcique) est

mélange avec un équivalent de chaux hydratée et maintenu pendant quelques heures à une température de 330 à 350 degrés, à l'abri d'une trop grande quantité d'air. Ce sel se trouve alors entièrement transformé en benzoate et carbonate de chaux suivant l'équation :



La réaction que nous avons réalisée pouvait être prévue par des considérations *a priori*.

En effet, le dédoublement de l'acide phtalique en acides benzoïque et carbonique, avait été pressenti par Gerhardt, quand il a placé l'acide phtalique et la naphthaline dans la série benzoïque. Le savant créateur de la nomenclature moderne considérait que cet acide était à l'acide benzoïque ce que l'acide oxalique est à l'acide formique. (Gerhardt, *Chimie organique*, t. III, p. 413.)

De son côté, M. Berthelot dit (*Chimie organique fondée sur la synthèse*, t. I^{er}, p. 348), à propos du dédoublement complet de l'acide phtalique en benzine et acide carbonique : « Si l'on réussissait à arrêter la décomposition à moitié chemin, on obtiendrait sans doute l'acide benzoïque. »

Ce n'est pas la première fois qu'on tente de réaliser cette expérience. M. Dusart a essayé d'opérer le dédoublement que nous avons effectué, il n'a pas réussi, mais en distillant un mélange de phtalate de soude d'oxalate et de chaux, il a obtenu entr'autres produits de petites quantités d'hydruure de benzoile. (*Comptes rendus de l'Académie*, 1862, t. LV, p. 448). Ce qui peut être considéré comme un demi-succès.

L'acide benzoïque a maintenant une certaine importance commerciale, de sorte que notre procédé mérite de fixer l'attention des chimistes. Cette substance est employée surtout dans la fabrication du bleu d'aniline. Malheureusement on ne l'obtenait qu'en soumettant les urines d'herbivores à un traitement long, pénible et repoussant.

La fabrication industrielle de l'acide benzoïque, au moyen de la naphthaline, comme nous l'indiquons, n'a aucun de ces inconvénients. Elle s'exécute maintenant dans une des usines de MM. Laurent et Casthelaz, qui sont brevetés pour ce procédé.

Depuis longtemps, ces habiles fabricants nous avaient demandé de chercher, pour la fabrication de l'acide benzoïque, une matière première abondante et peu coûteuse; par conséquent, à eux revient le mérite d'avoir provoqué les recherches dont nous pensons qu'ils sauront tirer bon parti.

PAUL ET ERNEST DEPOUILLY.

La peinture sur verre ne s'est pas bornée, au temps passé, à décorer nos églises de ces splendides vitraux qui en font encore aujourd'hui l'un des plus beaux ornements; elle entraînait, pour ainsi dire, dans la vie privée, et les verriers du moyen âge et de la Renaissance ont garni de leurs œuvres les châteaux et les maisons particulières, aussi bien que nos cathédrales. On lit dans Sauval : « Le Louvre et l'hôtel Saint-Pol (au quatorzième siècle, en 1360) étaient remplis de vitraux représentant des saints et des saintes surmontés de dais et assis. Avaient (ces vitres) des armoiries des possesseurs. Chaque panneau coûtait 22 sols. »

Cela allait même plus loin, s'il faut en croire les chroniqueurs. Au seizième siècle, l'usage des vitres peintes était si répandu que, dans les Mémoires de la reine Marguerite (Edit : Bruxelles, 1658, p. 97), on lit que : « dans son voyage de Flandres, sa litière était toute vitrée de vitres à devises; qu'elle portait tant en soie sur les doublures qu'en peintures sur les vitres, quarante devises toutes différentes avec les mots en espagnol ou en italien, sur le soleil et sur ses effets. »

Si l'on plaçait des vitraux jusque dans une litière, combien n'en devait-on pas mettre dans les habitations?

Pourquoi ne ferions-nous pas comme nos pères? Qui nous empêcherait de reprendre l'usage de ces belles choses dans la vie publique et privée? Est-ce que les plafonds lumineux ne pourraient pas se garnir de sujets plus ou moins en rapport avec la place qu'ils occupent? Il faudrait, dira-t-on d'abord, les employer plus souvent, chose qui n'a pas encore lieu, grâce à Messieurs les architectes surtout. Mais cela ne nous inquiète pas. Nos voisins d'Outre-Manche, qui sont toujours nos devanciers dans l'emploi des choses nouvelles, savent déjà s'en servir, et nous ne tarderons pas à les imiter, parce qu'il y va de notre intérêt. Leur Parlement, par exemple, a un plafond lumineux. Mais sans nous appesantir sur cette application spéciale, parlons des vitraux en général. Dans les habitations particulières, on en pourrait introduire l'usage.

Si Messieurs les peintres sur verre songeaient un peu à l'avenir, ils feraient tous leurs efforts pour rendre la peinture sur verre indispensable à nos besoins de luxe moderne. Que deviendra-t-elle cette pauvre peinture sur verre, quand on aura regarni toutes nos églises des vitraux qui leur manquent, et quand, il faut bien y songer, on ne bâtira plus de nouvelles églises? Faudra-t-il qu'elle retombe en désuétude? Non, s'il est possible.

Tâchons donc de voir par quels moyens on la pourrait rendre attrayante et accessible aux particuliers. Car il est une grande objection à tout ce que l'on fait en tant qu'innovation : le bon marché, et pour

l'art qui nous occupe il n'a jamais pu se montrer dans tout son éclat qu'à condition de coûter fort cher.

Il faudrait autant que possible mettre la peinture sur verre à la portée de toutes les bourses, parce que ce n'est qu'en en ayant beaucoup à faire que l'on pourra arriver à la donner à des prix moins élevés. Ensuite il ne faudrait pas trop employer de verre coloré dans les verrières pour permettre à la lumière de pénétrer suffisamment dans les endroits où l'on en place. C'est une des grandes exigences modernes ; mais celle-là s'accorde bien avec le bon marché, le verre blanc coûtant moins que le verre de couleur. Enfin il serait à désirer qu'on pût donner des sujets de dimension restreinte et partant très précieux de faire, parce qu'ils sont exposés à être vus de tout près dans nos petits appartements d'aujourd'hui.

Tout ceci semble assez difficile à accorder. Eh bien ! la photographie fixée sur verre par la cuisson rentre pourtant dans ces conditions. Aussi est-ce avec la plus vive satisfaction que nous voyons des essais se produire chaque jour dans cette voie nouvelle. On y a même atteint une certaine perfection, et MM. C. R. Maréchal et Tessié du Motay nous offrent des spécimens de photographie vitrifiée qui nous paraissent être le résultat le plus satisfaisant auquel on soit encore arrivé dans ce genre.

Le procédé de MM. C.-R. Maréchal et Tessié du Motay est bien simple : il diffère absolument de tous ceux déjà connus. Au lieu d'employer des matières hygroscopiques dont le renforcement est toujours irrégulier, ils procèdent d'abord comme tout photographe ferait pour obtenir une image en transparence et la développent par les procédés ordinaires ; mais à partir de ce moment ils font subir à cette épreuve, par une méthode nouvelle, des renforcements et fixages consécutifs, puis la purgent complètement, de manière à ce qu'il ne reste plus sur le verre que de l'argent métallique, auquel ils substituent, par un virage complet, un mélange à parties égales d'or et de platine. L'opération est presque terminée, et l'on devine facilement le reste, il ne s'agit plus que de couvrir le verre de fondant ou émail, de le passer au feu, et l'on a obtenu une image à tout jamais indélébile, qui a toutes les finesses des plus belles photographies de Carjat ou de Nadar.

On comprend facilement l'avantage qu'a ce procédé tout scientifique sur ceux pour ainsi dire plus ou moins mécaniques de MM. Lepoitevin, etc., etc.

Voici évidemment une ère nouvelle qui s'ouvre pour les peintres verriers, cela résout le problème si compliqué du meilleur travail au plus bas prix possible. Il n'y aura plus besoin que de faire le carton, la photographie se chargera de vous livrer autant d'exemplaires que vous pourrez le désirer. On conçoit aisément qu'en combinant l'im-

pression sur verre pour les ornements, entourages, etc., avec la photographie pour les sujets de personnages, on arrivera à des résultats fabuleux de bon marché sans nuire en aucune façon à la perfection du travail, au contraire. La coloration par les émaux et la gravure jointes à cela, on voit de suite tout l'avantage qui peut en résulter pour la peinture sur verre. Il est facile de s'en convaincre, du reste, en voyant les travaux tout récents de MM. C.-R. Maréchal et Tessié du Motay, qui appliquent déjà ce procédé sur une grande échelle. C'est donc à eux que nous renverrons le lecteur curieux de juger par lui-même de cette nouveauté.

Nous déclinons l'honneur de faire connaître plus amplement le procédé de MM. Maréchal et Tessié du Motay, vu notre incompétence scientifique. Nous n'avons voulu qu'attirer l'attention du lecteur sur cette voie nouvelle ouverte à la peinture sur verre. C'est une application toute récente de la photographie qui est, nous n'en doutons pas, appelée au plus bel avenir.

L. OTTIN,
Peintre verrier.

REVUE DE CHIMIE

Emploi de l'huile de pétrole en médecine, en peinture et en horticulture. — De l'influence du plâtrage sur la composition des vins. — Etudes sur la reproduction des minéraux titanifères. — Une combinaison nouvelle d'eau et de carbonate de chaux. — Transformation du protoxyde d'azote en acide nitrique et en ammoniacque. — De la dialyse et de son application à la recherche des substances toxiques. — De l'emploi de l'iodure de mercure et de potassium pour la recherche des alcalis organiques. — Sur les sucrales de plomb. — Nouveau mode de préparation de l'acide benzoïque.

Emploi de l'huile de pétrole en médecine et en peinture. — Au mois de janvier dernier, nous avons signalé dans notre revue une nouvelle propriété de l'huile de pétrole, découverte due à M. le docteur Decaisne d'Anvers. Nous avons cru devoir faire parvenir à son auteur les quelques détails que nous donnions sur son *moyen simple de guérir instantanément la gale de l'homme*; et nous avons reçu depuis une lettre et une notice, que nous reproduisons complètement, vu l'intérêt qu'elles offrent :

« Monsieur,

» J'ai reçu la lettre que vous m'avez fait l'honneur de m'adresser et
» par laquelle vous voulez bien me demander de vous faire connaître
» les résultats de toutes mes expériences par l'emploi de l'huile de
» pétrole dans le traitement de la gale. Je m'empresse de répondre au
» mieux à votre obligeante demande par l'envoi de la notice que je
» me suis contenté de publier au sujet de la guérison de cette mala-
» die. Il me serait impossible de vous transmettre tous les détails de
» mes nombreuses observations faites à l'hôpital militaire d'Anvers,
» et je me permets d'ajouter qu'on abuse aujourd'hui de ces détails.
» Il importe peu, en effet, que l'on sache que les nommes X, Y, Z,

» soient entrés tel ou tel jour à l'hôpital et qu'ils y aient été soumis
 » au traitement en question : *la guérison seule nous importe*, et c'est
 » dans ce sens que j'ai rédigé la notice que j'ai l'honneur de vous
 » adresser en même temps que cette lettre.
 » J'ose espérer, monsieur, qu'après l'avoir lue vous jugerez néces-
 » saire de la reproduire dans la *Revue de chimie*, ou, dans tous les cas,
 » de rectifier les erreurs qui s'y rencontrent. En effet, l'éponge ne con-
 » vient pas pour enduire ou étendre l'huile. Il est bien préférable de
 » se servir d'une brosse plate de poils de blaireau, comme se servent
 » les peintres pour vernir ; car il ne faut absolument *pas frotter ni*
 » *frictionner*, et de cette façon, loin d'user un demi-litre d'huile et
 » d'en dépenser pour 55 centimes, avec quelques grammes, c'est-à-
 » dire pour 3 ou 4 centimes d'huile, le traitement est fait et la guérison
 » radicale obtenue. La réussite certaine de ma méthode, si simple, si
 » économique, et dont le résultat infaillible est si prompt pour com-
 » battre l'affection sporique, résulte surtout de la bonne application
 » du remède, du *modus faciendi*.

» Pour terminer, je crois, monsieur, devoir vous faire connaître
 » que depuis la publication de ma notice, *des vétérinaires et des horti-*
 » *culteurs* ont, d'après mes conseils, fait usage avec succès de l'huile
 » de pétrole pour tuer les insectes parasites des animaux ou qui se ren-
 » contrent sur les arbres.

» Veuillez agréer, monsieur, etc.

» Dr DECAISNE.
 Médecin principal à Anvers (Belgique).

Voici maintenant la note publiée en Belgique.

« Il est bien reconnu aujourd'hui que la gale de l'homme, comme celle des animaux, est déterminée par la présence sur le corps de certains acariens représentés chez l'homme par l'*acarus scabiei*. Celui-ci se loge dans des sillons sous-épidermiques, y détermine du prurit et le développement de vésicules ; on sait encore que cet *acarus scabiei* se communique avec une très grande facilité par attouchement.

» Le nombre de vésicules que détermine la présence de cet acarien est très variable ; elles sont petites, isolées, transparentes, et contiennent une sérosité particulière ; elles apparaissent le plus souvent entre les doigts, aux poignets, sur la face antérieure des avant-bras et correspondent toujours à des sillons ou à des sortes de petites galeries que parcourent les sarcoptes. Il importe donc de bien établir le diagnostic de la gale chez les personnes qui se plaignent de démangeaisons, car la contagion a bientôt atteint tous les habitants d'une même maison, et, dans l'armée, les hommes de toute une compagnie, si on a méconnu la nature de la maladie.

» Tous les traitements employés contre cette affection ont eu pour but

la destruction plus ou moins prompte du sarcopte; mais la plupart contiennent du soufre, et sont par cela même difficiles à mettre en usage dans le civil.»

C'est, on le sait, à la fin de 1834 qu'on a cessé dans l'armée belge de traiter les galeux par l'*unguentum nostrum*, et qu'on y a substitué le sulfure calcaire liquide. En France, à Saint-Louis, hôpital spécialement affecté aux maladies cutanées, on se sert, d'après M. Hardy, de l'onguent d'Helmerich.

Dans les deux pays, la méthode générale de traitement est à peu près la même : le médicament antipsorique seul diffère. En France, le malade, d'abord frictionné sur tout le corps avec du savon noir, entre ensuite dans un bain tiède, d'où, à sa sortie, on le frictionne de nouveau avec l'onguent sulfureux, tandis que dans nos hôpitaux militaires cet onguent est remplacé par le sulfure calcaire liquide. La friction terminée, les malades des hôpitaux français se rhabillent en conservant sur le corps la pommade sulfureuse qui a pour but de désinfecter les vêtements.

Dans les hôpitaux militaires belges, au contraire, après la friction terminée au moyen du sulfure calcaire, le soldat entre dans le bain, se lave, et pendant les deux heures que durent ces diverses opérations, les vêtements sont désinfectés au moyen de fumigations de chlore, ou par l'emploi d'une liqueur qui tue les sarcoptes.

On voit que malgré la simplicité et l'efficacité du traitement antipsorique employé soit en France, soit en Belgique, il offre cependant plusieurs inconvénients. D'abord, il est toujours très difficile à employer dans le civil, à cause de l'odeur très désagréable que répandent les préparations sulfureuses; puis à raison des taches qu'il occasionne sur le linge. Le sulfure calcaire, de son côté, produit très souvent des brûlures, ou des affections cutanées (eczema, prurigo, impetigo), longues à faire disparaître après la destruction du sarcopte.

Il est enfin un point essentiel du traitement de la gale que nous ne pouvons plus perdre de vue, puisqu'il intéresse par-dessus tout le service hospitalier; je veux parler du prix de la médication antipsorique, et surtout de la possibilité de guérir les galeux, placés dans diverses conditions sociales, sans les soustraire à leurs travaux ordinaires, et, par conséquent, sans admettre les galeux dans nos hôpitaux.

C'est à ce point de vue pratique de la question que je me suis placé pour mettre en usage et préconiser aujourd'hui, après l'avoir employé concurremment avec tous les médecins de la garnison d'Anvers, un traitement des plus simples : il consiste à appliquer sur la peau du galeux une légère couche d'huile de pétrole¹. Une seule onction suffit

¹ On ne doit ni frotter ni frictionner, mais étendre l'huile; en un mot, enduire simplement la peau.

d'ordinaire pour faire pénétrer l'huile dans les galeries et pour tuer instantanément l'animal sans produire la moindre éruption. Le prix de l'huile de pétrole purifiée, partout aujourd'hui en usage dans l'éclairage, est de 60 cent. à 80 cent. le litre, ce qui réduit le traitement complet d'un galeux à 3 ou 4 cent. Il est impossible d'obtenir une guérison à plus bas prix.

Étendue sur la peau, l'huile de pétrole y pénètre instantanément, comme je viens de le dire, et tue le sarcopte et sa larve. Son action est aussi rapide et aussi efficace sur les *pediculi pubis* et *capitis*. On trouve l'animal mort après l'opération. Je me suis assuré que les émanations de l'huile de pétrole suffisent pour détruire les sarcoptes qui existent dans les vêtements, et qu'elle offre en outre le grand avantage de ne point salir le linge et de nettoyer en même temps la peau.

Maintenant, si on objectait que l'odeur de l'huile de pétrole est aussi désagréable que celle des préparations sulfureuses, nous répondrions qu'aujourd'hui qu'elle est entrée dans nos usages journaliers, elle n'offre pas l'inconvénient des préparations sulfureuses qui décèlent toujours dans le public un traitement psorique; et qu'au surplus comme cette odeur est très volatile, elle se dissipe assez vite. Enfin si quelques personnes très délicates se refusaient à l'emploi de l'huile de pétrole, elles pourraient la remplacer par l'huile essentielle de lavande, ou bien prendre simplement un bain après l'emploi de l'huile de pétrole.

Il résulte donc de ce qui précède que l'huile de pétrole purifiée remplit toutes les conditions voulues pour détruire la gale de l'homme; elle est à bas prix; elle est très facile à employer; elle ne tache pas le linge; elle peut être appliquée dans toutes les classes de la société; elle est exempte de l'odeur attachée à toutes les préparations sulfureuses et psoriques; elle nettoie la peau et purge enfin par son odeur empyreumatique les vêtements qui pourraient servir à la propagation du sarcopte.

Le nouveau moyen curatif de la gale que je sou mets aujourd'hui à l'examen me semble donc appelé à changer à fond la médication ordinaire de cette maladie, non-seulement dans les hôpitaux militaires, mais encore dans les hôpitaux civils et les bureaux de charité. On supprime en effet du même coup les frictions avec du savon noir, les bains, l'onguent soufré ou le sulfure calcaire; on se dispense enfin de soumettre les effets des galeux à une opération spéciale; on remplace en un mot un traitement plus ou moins long et coûteux, par une médication instantanée, des plus simples et des moins dispendieuses. »

Dans la *Revue médicale* du 15 février 1865, de M. le docteur Sales-Girons, nous trouvons un traitement de la gale au moyen de l'huile d'olives phosphorée. Pour préparer ce remède, dû au docteur Metze, il faut prendre un litre d'huile et une petite quantité de phosphore, faire

bouillir pendant quelque temps, laisser refroidir et décanter l'huile pour en séparer la portion de phosphore non dissoute.

Deux objections se présentent contre l'emploi du liquide phosphoré : 1° on doit *frictionner* la peau au moyen de cette huile; pensez un peu aux graves inflammations qui peuvent survenir par la présence de quelques particules de phosphore; 2° M. le docteur Metze dit qu'à l'aide de cette préparation, on *arrive tout aussi rapidement, il ne dit pas plus*, au résultat désiré que par toute autre méthode, et elle n'a jamais produit de ces eczémas consécutifs qui prolongent souvent notablement la durée du traitement. Quand M. Metze disait, en 1860, pour la première fois : *tout aussi rapidement que par tout autre traitement*, M. Decaisne n'avait pas encore parlé, ce qui eut lieu en 1864, de l'huile de pétrole, en remplacement de l'huile phosphorée.

Nous devons ajouter aussi comme propriété appartenant à l'huile de pétrole, que ce liquide *bien rectifié* est *parfaitement siccatif*; nous l'avons vu employer souvent dans ces derniers temps par des peintres, qui louaient son emploi non-seulement comme modicité de prix, mais aussi comme donnant des résultats excellents.

*De l'influence du plâtrage sur la composition des vins*¹. — M. H. Marès considérait les marcs des vins plâtrés comme engrais d'une valeur inférieure aux marcs provenant des vins qui n'avaient point subi l'opération du plâtrage. Nous devons à M. G. Chancel l'explication de la préférence de M. Marès.

En effet, le plâtrage à haute dose fait perdre aux marcs une quantité très-considérable de *potasse*, en faisant passer dans le vin sous forme de sulfate de potasse la presque totalité de la potasse contenue dans le raisin à l'état de tartre. Le vin acquiert ainsi un degré acidimétrique plus grand, et une couleur plus vive.

*Études sur la reproduction des minéraux titanifères*². — M. Hautefeuille considérant qu'il est d'un grand intérêt et d'une utilité assez grande, au point de vue de la géologie, de savoir dans quelles circonstances se produisent certains minéraux dans le sein de la terre, a cherché à reproduire du rutil, de la brookite, de l'anatase, du sphène, de la pérowskite, etc. Le mémoire de M. Hautefeuille nous démontre au moyen de quels agents minéralisateurs et de quelles dispositions il est parvenu à obtenir ses beaux résultats.

C'est par l'emploi du fluorure de calcium, du chlorure de calcium, de la vapeur d'eau, de l'acide chlorhydrique et de l'acide fluorhydrique, que cet expérimentateur est parvenu à minéraliser l'acide titanique amorphe ou bien encore à transformer les minéraux titanifères les uns

¹ Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LX, p. 408.

² Annales de chimie et de physique, 4^e série, t. IV, p. 129 (février 1865).

dans les autres. Ces transformations amènent à cette conclusion que l'acide titanique amorphe ne doit avoir aucun rôle dans les réactions naturelles, quand on considère avec quelle facilité se forme le rutile.

La préparation du *rutile aciculaire* se fait à haute température en décomposant par la vapeur d'eau le chlorure de titane et en soumettant à l'action de l'acide chlorhydrique le bain liquide obtenu en fondant un fluorure alcalin ou le spath fluor avec l'acide titanique.

Le fluorure titanique décomposé par la vapeur d'eau à une température comprise entre 860 et 1040 degrés, donne des cristaux d'acide titanique semblables aux cristaux de *brookhites* de l'Oural.

C'est en décomposant le fluorure de titane par la vapeur d'eau à une température peu élevée que l'*anatase* peut être reproduite; on obtient ainsi de beaux cristaux bleus. Mais en décomposant le fluorure de titane par l'air humide, on obtient l'anatase incolore.

M. Paul Hautefeuille termine son mémoire par des études sur les titanates et les silicates.

A M. Hautefeuille revient l'honneur d'avoir, le premier, reproduit le brookithe, l'anatase et le sphène, d'avoir démontré que l'acide titanique prend toujours la forme du rutile en présence des acides chlorhydrique et fluorhydrique, à haute température; d'avoir obtenu la pérowskite par la décomposition du sphène, et enfin d'avoir aussi le premier préparé des titanates bibasiques.

C'est là un beau travail, qui vient ajouter de précieux documents à l'histoire chimique et minéralogique de l'acide titanique.

Une combinaison nouvelle d'eau et de carbonate de chaux. — Cette combinaison a pour formule $\text{CaO}, \text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$; M. J. Pelouze l'obtient en faisant passer un courant d'acide carbonique dans de l'eau de chaux à une température comprise entre 0 et + 2 degrés; il se forme un précipité floconneux léger qui se change assez rapidement en une poudre lourde et cristalline; si on porte seulement à 30 degrés la matière lavée à l'eau glacée et séchée à + 4 degré, elle se change rapidement en une pâte demi-fluide, simple mélange de carbonate de chaux et d'eau.

Cette même combinaison, qui contient 52 pour 100 d'eau, peut être obtenue en versant dans une dissolution de chlorure de calcium une dissolution de carbonate de soude, il faut opérer à 0 degré. Cet hydrate de carbonate de chaux se produit encore en faisant passer, toujours à une basse température, un courant d'acide carbonique dans une dissolution de sucrate de chaux.

Transformation du protoxyde d'azote en acide nitrique et en ammoniacque. — Au moyen de l'expérience suivante, M. J. Persoz démontre la transformation de l'oxyde nitreux en acide nitrique et ammoniacque,

les composés binaires qui lui ont donné naissance : dans une petite cornue on introduit 50 grammes de nitrate ammonique fondu, on fait communiquer cette cornue avec un petit récipient tubulé, afin de condenser l'eau de décomposition du sel ; le récipient communique avec un tube à analyser, contenant un mélange d'hydrate potassique et de chaux vive concassée. On chauffe au rouge sombre le tube à analyser, alors la décomposition du nitrate ammonique produit un courant de gaz *oxyde nitreux* chargé de vapeur d'eau. On constate bientôt un dégagement abondant d'ammoniaque.

Après avoir fait dégager de l'ammoniaque pendant un certain temps, on lave à l'eau la masse saline restée dans le tube à analyser ; on sature l'eau de lavage par l'acide chromique ; on évapore ensuite à siccité et on chauffe au rouge dans un appareil distillatoire ; enfin le résidu est mélangé à deux fois son poids de bichromate de potasse ; il se dégage alors d'abondantes vapeurs nitreuses, indiquant la présence de l'acide azotique.

*De la dialyse et de son application à la recherche des substances toxiques. De l'emploi de l'iodure de mercure et de potassium pour la recherche des alcalis organiques*¹. — Voici les conclusions du travail de M. O. Réveil :

1° La dialyse, c'est-à-dire la séparation des substances cristalloïdes d'avec les colloïdes, au moyen d'une membrane ou de vases poreux, peut être appliquée, dans quelques cas, avec avantage à la recherche des poisons et à leur séparation d'avec les matières organiques ;

2° La présence des matières grasses est un obstacle à la séparation, mais cet obstacle n'est pas absolu ; il est d'autant plus grand que leur proportion est plus considérable, et qu'elles sont plus divisées (émulsionnées) ;

3° La séparation des colloïdes des cristalloïdes est d'autant plus rapide qu'il existe une plus grande différence de température entre les deux liquides, celui du dialyseur et celui du récipient, quoique l'équilibre ne tarde pas à s'établir.

4° La présence des substances albumineuses est un obstacle beaucoup plus puissant lorsqu'il s'agit de poisons qui peuvent contracter avec elles des combinaisons insolubles ; tels sont les sels de cuivre, de mercure, de fer, de plomb, d'étain, etc. Il faut, dans ces cas, et lorsque la dialyse aura donné des résultats négatifs, porter le liquide à l'ébullition en présence d'un acide (nitrique, chlorhydrique), séparer le coagulum, le diviser, le faire bouillir avec de l'eau acidulée par le même acide, recueillir les liquides, les réunir et les soumettre au dialyseur.

¹ Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. LX, p. 453.

5° La présence des substances albumineuses n'est pas aussi nuisible avec les substances non capables de se combiner avec elles, tels sont ses alcalis organiques, les acides arsénieux et arsénique, les arsénites, les arsénates et les cyanures alcalins, etc. Toutefois la dialyse s'effectue mieux et plus rapidement lorsqu'on opère la séparation préalable par l'eau acidulée et l'ébullition; il faut dans tous les cas agir sur les résidus coagulés.

6° Quelles que soient les précautions prises dans les opérations, la séparation des matières toxiques cristalloïdes n'est jamais assez absolue pour qu'on puisse agir directement sur le produit dialysé au moyen des réactifs ordinaires;

7° La séparation des alcalis organiques tenus en dissolution dans les liquides d'origine animale (lait, urine, sang, bouillon, bile, etc.,) se fait lentement et d'une manière spéciale pour chacun d'eux. Le passage se continue quelquefois pendant cinq à six jours; on hâte cette séparation en changeant l'eau du vase inférieur et la membrane du *septum* toutes les vingt-quatre heures;

8° La présence des alcalis organiques peut être constatée dans le liquide dialysé au moyen de l'iodure double de mercure et de potassium; et lorsqu'on agit sur un liquide incolore, on peut opérer directement sur le précipité pour caractériser l'alcaloïde qui le constitue.

9° Certains alcalis organiques, tels que l'atropine, l'aconitine, la daturine, la solanine, la vératrine, et parmi les corps neutres la digitaline, ne sont pas suffisamment caractérisés chimiquement, pour pouvoir affirmer leur présence dans des matières suspectes, et, en justice, il faut absolument avoir recours à l'expérimentation physiologique.

10° La même expérimentation sera indispensable dans tous les cas où les alcaloïdes mieux caractérisés, comme la morphine, la strychnine, la brucine, etc., auraient été isolés, impurs et mélangés avec les matières étrangères qui en modifient ou en masquent les réactions.

Sur les sucres de plomb. — En admettant la proposition de MM. Boivin et Loiseau d'appeler *acide sucrique* le radical $C^{12}H^{10}O^8$ le sucre cristallisé deviendra un *sucrate tribasique d'eau* ayant pour formule $C^{12}H^{10}O^8 3H_2O$; et le sucrate tribasique de plomb correspondant, préparé par MM. Boivin et Loiseau, aura pour formule $C^{12}H^{10}O^8, 3PbO$, 3 équivalents d'oxyde de plomb remplaçant 3 équivalents d'eau. Le sucrate tribasique de plomb, insoluble dans l'eau froide, très peu soluble dans l'eau bouillante, est fort soluble dans une dissolution de sucre, tandis que le sucrate bibasique est insoluble dans l'eau sucrée; c'est là un caractère bien distinctif.

Ces chimistes donnent quatre préparations différentes du nitrate tribasique de plomb :

1° Par la réaction de l'alcool concentré sur les dissolutions d'oxyde de plomb dans l'eau sucrée ;

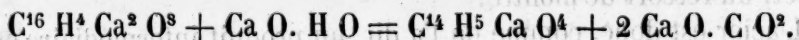
2° En faisant réagir à l'ébullition, sur l'acétate neutre de plomb, la chaux ou ses sucates en dissolution dans l'eau sucrée ;

3° Par le contact de l'eau sucrée et de l'acétate sexquibasique de plomb ;

4° Par la réaction de l'acétate de plomb ammoniacal sur l'eau sucrée.

Nouveau mode de préparation de l'acide benzoïque. — MM. P. et E. Depouilly mélangent un équivalent de phtalate neutre de chaux avec un équivalent de chaux hydratée et maintiennent le mélange pendant quelques heures à une température de 330 à 350 degrés, en ne donnant accès qu'à une petite quantité d'air.

Voici en équation ce qui s'est passé :



c'est-à-dire qu'on obtient du carbonate de chaux et du benzoate de chaux ; ce dernier est extrait par l'eau ; après concentration des liqueurs, on précipite l'acide benzoïque.

JACQUES BARRAL.

TRAVAUX DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

L'ACIER

C'est une chronique de vieille date que nous entreprenons aujourd'hui. Nous remonterons à huit mois, lecteurs, si vous le voulez bien. Dans une maison bien réglée, on apure les comptes d'un exercice avant d'ouvrir le suivant. Puisque nous faisons ensemble commerce de science, procédons à l'inventaire.

Le sujet dont nous voulons vous entretenir reviendra plus d'une fois sous notre plume. La discussion entamée à propos de l'acier est loin d'être close, voyons ce qu'elle a déjà produit.

Les comptes rendus de l'Académie ont publié dans le 2^e semestre de 1864 douze notes renfermant les opinions de MM. Margueritte et Caron sur la cémentation : c'est à cette source que nous puiserons.

Nous poserons la question en citant en partie la communication de M. Margueritte, en date du 22 août dernier.

« Toutes les fois que l'on calcine du fer au milieu du charbon de bois, on lui communique des propriétés particulières, constantes, et qui sont caractéristiques. Le métal ainsi traité devient, quand on le trempe, dur, cassant, élastique, et reprend, quand on le recuit, sa douceur, sa malléabilité primitive, et perd son élasticité. C'est en un mot de l'acier.

» Le fer, en se transformant en acier, se combine avec quelques millièmes de carbone, et toujours en proportions bien inférieures à celles qui constituent la fonte. L'analyse du carbone combiné au fer suffit pour établir une distinction très marquée entre la fonte et l'acier, et les propriétés de ce dernier rendent toute confusion impossible. Il est naturel que la fonte et l'acier, qui tous deux sont des carbures de fer, possèdent des propriétés qui leur soient communes; aussi la fonte peut-elle, comme l'acier, durcir par la trempe; mais elle ne s'étire et ne se soude pas: elle est toujours cassante; elle ne devient jamais élastique et ne peut servir, par exemple, à fabriquer une lame de fleuret, un ressort de montre.

» L'acier est donc, comme on l'a dit, un produit intermédiaire entre le fer et la fonte.

» Le carbone, étant jusqu'ici le seul corps qui puisse communiquer au fer les propriétés que font ressortir la trempe et le recuit, a été considéré avec raison comme l'agent indispensable de l'aciération, car on ne connaît pas encore d'acier qui ne renferme pas de carbone.

» Cependant l'acier (carbure de fer) n'est jamais chimiquement pur; il renferme un certain nombre de substances qui se trouvent originellement dans les fontes, et par suite dans les fers du commerce.

» Chacun de ces corps ou tous ensemble exercent sur les qualités de l'acier une très grande influence: il est donc naturel d'en tenir compte dans la pratique industrielle; mais dans la théorie de l'aciération, il ne serait pas rationnel de faire de leur présence une objection permanente à la spécialité d'action du carbone, puisqu'on ne peut supprimer celui-ci sans détruire complètement l'acier, et qu'on n'a pas démontré par l'expérience que le concours des autres corps est absolument indispensable. Cependant M. Chevreul a admis, il y a longtemps, trois catégories d'acier:

- » 1^o Fer et carbone;
- » 2^o Fer, carbone et un troisième corps;
- » 3^o Fer et un autre corps qui n'est pas le carbone, ou acier sans carbone.

» Ce classement plus général, en comprenant les aciers déjà obtenus et en laissant place à ceux qu'on pourra découvrir plus tard, répond à toutes les exigences de la théorie et de la pratique.

Tels sont les points sur lesquels tout le monde est d'accord. Quant à

la théorie de l'aciération, aux réactions qui se produisent dans le phénomène de la cémentation, ce sont au contraire matières à controverse sur lesquelles on n'est pas près de s'entendre.

La première opinion scientifique est celle de Guyton-Morveau soutenant que l'aciération peut se faire par simple contact. L'expérience avait été tentée par ce chimiste en calcinant un diamant dans un creuset de fer placé dans un creuset de Hesse. L'explication de la cémentation dans cette circonstance, au moyen du contact exclusif, pouvait être contestée, aucune précaution n'ayant été prise pour soustraire le creuset de fer à l'action carburante des gaz du foyer.

M. Margueritte s'est proposé de soumettre l'idée de Guyton-Morveau à une vérification précise. La démonstration, pour être complète, exigeait qu'on opérât au sein d'une atmosphère de gaz inerte et chimiquement pur (hydrogène par exemple), et dans des vases imperméables aux gaz du foyer. C'est dans ces conditions que M. Margueritte s'est placé et le résultat a été de tous points conforme aux prévisions.

Jusque-là on ne voit point encore de germes de discorde. Au moment où arrivent les généralisations, les divergences commencent.

M. Margueritte trouve dans la cémentation par le diamant la preuve évidente que le charbon peut acier le fer par simple contact. Mais alors il rencontre à la traverse les contradictions de M. Caron.

Ce dernier objecte d'abord et avec raison que les expériences décrites n'ont aucune portée au point de vue industriel. Les propriétés physiques du diamant l'éloignent tellement du charbon de bois, qu'il est impossible d'établir aucune assimilation entre le phénomène du laboratoire et celui de l'usine.

C'est dans des réactions spéciales que M. Caron trouve l'explication, et, pour mieux asseoir sa théorie, il veut faire table rase des prétentions rivales. Il démolit d'abord, il édifiera ensuite ; suivons toujours le premier travail.

La thèse qu'il soutient, c'est que le charbon ne cimente le fer au contact que lorsqu'il le cimente en même temps à distance ; autrement dit la cémentation est toujours produite par un gaz carboné et rien ne prouve qu'elle soit due au simple contact du charbon.

A l'appui de cette opinion, il cite deux expériences de M. le docteur Percy :

« Deux lames de fer découpées sont placées à distance l'une de l'autre dans deux tubes de verre de Bohême communiquants : la première lame est enfouie dans du charbon de sucre chauffé préalablement au rouge faible, la dernière est isolée. Chacune des lames est placée entre deux tampons d'amiante destinés à empêcher tout transport mécanique du charbon. L'appareil est traversé par un courant d'hydrogène

qui passe d'abord sur la lame entourée de charbon et ensuite sur la lame isolée. On chauffe les tubes au rouge pendant plusieurs heures au moyen d'une lampe à becs de gaz, et au bout de quelque temps on reconnaît que l'une et l'autre lame sont cimentées.

» Dans une autre expérience, M. Percy, en conservant les mêmes dispositions, substitue au charbon de sucre légèrement calciné le même charbon chauffé préalablement à une température voisine de la fusion du fer. Dans ce cas il n'y a aciération ni à distance ni par contact. »

M. Margueritte fait remarquer, à propos de la première expérience de M. Percy, qu'il y a toujours eu cémentation plus grande sur le fer plongé dans le charbon. « L'augmentation a même pu s'élever, dit-il, jusqu'à 1,28 pour 100, tandis que pour le fer cimenté à distance elle n'a été que de 0,25 0/0. » Et de là il conclut naturellement que s'il y a eu cémentation par les gaz carbonés, il y a eu aussi cémentation par le contact; la différence ne pouvant être attribuée exclusivement à ce que l'une des lames était plus rapprochée que l'autre de la source des gaz.

Mais on peut répondre que les chiffres cités sont très probablement des résultats extrêmes, c'est-à-dire ceux qu'on invoque toujours de préférence dans la discussion, bien qu'ils ne méritent que très peu de crédit. Il suffit, en effet, dans l'espèce, pour les expliquer, d'une obstruction partielle de l'appareil ou de tout autre circonstance analogue.

Ce qu'il faut voir, c'est l'écart des moyennes. M. Margueritte, qui recherche ordinairement avec un soin infini tous les arguments qui peuvent aider sa cause n'a pas relevé ce dernier écart. Nous sommes donc fondé, nous qui n'avons pour juger, en l'absence des pièces du procès, que les moyens des avocats, à admettre les conclusions tirées par M. Caron; nous nous y rallions entièrement.

Nous sommes loin pourtant d'avoir épuisé le sujet. La deuxième expérience de M. Percy est encore l'objet d'interprétations controversées. Mais, pour bien saisir le débat, il nous faut étudier la tactique des adversaires et les suivre dans toutes leurs évolutions.

Nous n'avons fait connaître jusqu'à présent que la première partie de la théorie de M. Margueritte. Parallèlement à l'action directe par contact, il introduit une autre action non moins efficace suivant lui, celle de l'oxyde de carbone déjà admise par Clouet.

Voici en substance l'expérience qui tend à l'établir :

Le fer est placé dans un tube de porcelaine verni sur ses deux faces et rendu par ce procédé imperméable. L'oxyde de carbone employé est purifié dans des flacons laveurs. Au bout de deux heures de calcination, l'aciération est produite, et pendant toute la durée de l'opération, il se dégage à l'extrémité du tube de l'acide carbonique.

Maintenant la réponse de M. Caron :

« Industriellement, l'oxyde de carbone ne cimente pas, mais on peut, en se plaçant dans certaines conditions, transformer le fer pur ou impur en une matière contenant autant de charbon qu'on veut. »

Pour faire la preuve, M. Caron emploie du peroxyde de fer obtenu par la calcination de l'oxalate ; il le réduit par l'hydrogène, puis le soumet à l'action de l'oxyde de carbone. Si la température est élevée (au-dessus du rouge), le fer à l'état métallique n'absorbe pas de carbone ; si elle est basse (au-dessous du point de ramollissement du verre), l'oxyde de carbone est décomposé et la décomposition paraît sans limites. Il a trouvé ainsi que 0^s700 de fer réduit pesaient, après six heures d'exposition à l'oxyde de carbone, 3^s170.

Arrivant aux expériences de M. Margueritte, il rappelle les nombres cités par ce dernier, desquels il résulte qu'après deux heures, le métal n'a absorbé à peine plus de 1/2 0/0 de carbone. Cette mince proportion ne permet pas d'admettre une aciération complète de la matière ; il n'y a là, par le fait, qu'une cémentation superficielle produite dans les phases d'échauffement et de refroidissement au commencement et à la fin de l'opération, d'après la remarque faite plus haut.

Une difficulté apparaît encore. M. Margueritte a trouvé un dégagement continu d'acide carbonique que le faible dépôt de carbone ne suffit pas à expliquer. M. Caron prétend que la production d'acide carbonique est due à la réaction de l'oxyde de carbone et de l'oxygène de l'air retenu dans les liquides et les corps poreux et entraîné par le courant gazeux qui circule dans les flacons laveurs.

M. Margueritte n'admet pas ces critiques ; il affirme que tous les soins nécessaires ont été apportés aux expériences, et il s'en tient à l'explication de la carburation par l'action à haute température de l'oxyde de carbone niée par son contradicteur.

Sur ce terrain, la discussion ne pouvait aboutir. M. Caron invoque alors d'autres arguments. Il transporte la question sur le sol qui lui convient, en abordant les applications industrielles qui sont le fond même du débat. Il expose les procédés que la pratique met en œuvre pour fabriquer l'acier de cémentation. L'opération consiste, on le sait, à chauffer en vases clos les barres de fer entourées de charbon de bois neuf. Nous arrivons aux raisons :

« M. Margueritte prétend, dit M. Caron, que le charbon et l'oxyde de carbone sont les éléments les plus actifs de la cémentation ; je vais démontrer qu'au contraire leur action est insignifiante et regardée, comme nulle par les industriels.

» Pour y arriver, il me suffira de rappeler un fait observé chaque jour dans les aciéries. Le charbon qui a servi à faire une cémentation ne peut plus être employé dans une seconde opération, parce qu'il a

presque complètement perdu ses propriétés carburantes. Pourquoi la cémentation ne se produit-elle plus avec ce charbon, le contact du charbon et du fer existant toujours et l'atmosphère de la caisse étant toujours capable de fournir de l'oxyde de carbone ? C'est que ni l'un ni l'autre de ces éléments n'est utile. »

Un autre ordre de considérations et de faits conduit M. Caron aux mêmes conclusions. Le fer préparé directement au moyen du procédé Chenot dans lequel on traite au ronge le minerai par l'oxyde de carbone, n'est nullement acièreux. Quand on veut obtenir de l'acier, il faut imbiber les éponges avec de l'huile, du goudron ou d'autres substances destinées à fournir le charbon.

Après cette sortie, on pouvait croire la bataille gagnée. M. Margueritte s'était en effet contenté de répliquer en produisant des expériences identiques à celles qui avaient ouvert le feu, et les regrets qu'il exprimait à propos du changement de front en prévision duquel aucune artillerie n'avait été préparée, semblaient l'aveu d'une défaite.

La lutte devait recommencer plus vive le lendemain. Dans un retour offensif, M. Margueritte arrête quelque temps encore les progrès de son adversaire.

Il invoque à son tour la pratique pour démontrer que l'action du charbon et de l'oxyde de carbone n'est pas nulle, comme M. Caron le prétend, en faisant remarquer qu'on cherche toujours à atténuer la trop grande activité du poussier en le mélangeant avec du charbon en morceaux. En second lieu, la raison qui explique, suivant lui, le rejet du combustible qui a servi aux premières opérations, n'est autre que le changement d'état du charbon, et nullement l'incapacité de fournir les éléments de la réaction, comme le veut la théorie rivale. Il indique enfin le côté faible de l'expérience fondée sur le procédé Chenot, qui ne peut avoir que la portée d'un argument négatif contredit par sa propre affirmation.

Mais c'est précisément cette affirmation que M. Caron attaque, et qu'il ne veut à aucun prix laisser subsister. Il appelle à la rescousse M. le docteur Percy, et cite encore une expérience de ce chimiste. Il a fait agir pendant 7 heures un courant d'oxyde de carbone sur une lame de fer pur : l'augmentation de poids a été insignifiante. Puis, il ajoute :

« Suivant M. Margueritte, la véritable cause qui empêche le charbon de pouvoir servir utilement à plusieurs cémentations successives viendrait de la propriété que possède ce corps, lorsqu'il a été fortement calciné, de devenir plus dense, moins combustible et par suite moins apte à produire ou à régénérer l'oxyde de carbone. Je ne connais, à propos de la cémentation du fer, aucun fait qui vienne à l'appui de cette hypothèse.

» Pour bien constater que c'est le plus ou le moins de combustibilité qui fait que le charbon cimente ou ne cimente pas, prenons deux charbons obtenus à la même température, l'un très-léger, comme le charbon de bois de bourdaine, l'autre très dense et provenant de bois de chêne. Si M. Margueritte avait raison, le premier de ces charbons étant beaucoup plus combustible que le second, devrait produire une aciération plus profonde. C'est le contraire qui arrive : le charbon de chêne cimente mieux que le charbon léger. L'explication de M. Margueritte n'est donc plus admissible. »

Au point où nous sommes parvenus, l'incident paraît vidé. Il ne sera peut-être pas inopportun cependant de signaler l'apparition d'un troisième champion, dont il nous suffira d'indiquer les nouvelles prétentions pour édifier complètement le lecteur. M. Jullien soutient que le charbon seul cimente et que l'oxyde de carbone est sans action sur le fer. Il ajoute qu'il a des motifs pour affirmer que le gaz employé par M. Margueritte contenait du charbon en dissolution. Voilà un épisode assez piquant de cette longue odyssée.

Il est temps maintenant d'arriver à la théorie de M. Caron ; les discussions qui précèdent seraient sans objet si la pratique n'y devait trouver un guide. On peut résumer ainsi cette théorie : Toutes les fois qu'on cimente le fer industriellement, on le met constamment en contact avec du cyanhydrate d'ammoniaque ou des cyanures volatils dont les éléments sont en présence dans les caisses de cémentation.

« Une preuve qu'aucun fait n'est venu infirmer, dit M. Caron, c'est qu'un charbon fortement calciné ne cimente plus le fer d'une manière sensible ; mais aussitôt qu'on lui adjoint un alcali, il devient immédiatement un des meilleurs ciments (bien entendu, en présence de l'azote de l'air dans les deux cas). Lorsque cet alcali est ajouté sous la forme d'un carbonate, on peut supposer qu'il facilite la production de l'oxyde de carbone ; mais, lorsque le charbon inactif entourant le fer est chauffé dans un courant de gaz ammoniac sec et donne de magnifiques cémentations, il n'est plus possible de douter de l'action des cyanures complètement indépendante alors de l'action supposée de l'oxyde de carbone. »

Une deuxième expérience à l'appui. Au lieu d'enlever au charbon son alcalinité par une calcination à haute température, on peut le faire bouillir avec un acide qui dissoudra les alcalis ; on constate alors que le charbon lavé a perdu la plus grande partie de son activité, bien que la combustibilité ait été augmentée : ce qui prouve que les alcalis sont les éléments importants de la réaction produisant la cémentation.

Enfin, un troisième fait. M. Caron a essayé de cimenter une barre de fer au moyen du graphite des cornues à gaz, sorte de charbon très sulfureux et ne contenant pas sensiblement d'alcali libre. Le résultat

négalif du traitement a pleinement confirmé la théorie. Contre-épreuve : le graphite a été mélangé avec du carbonate de potasse, et, dans ces conditions, l'aciération a pleinement réussi.

Notre excursion serait achevée si nous n'avions pas laissé en dehors un cas très fréquent, celui où, comme dans la première expérience citée de M. Percy, la cémentation ne peut être attribuée à l'influence des cyanures, attendu qu'on opère avec des charbons ne contenant pas d'alcali, celui de sucre par exemple. C'est encore à M. Caron que nous devons la solution de cette difficulté.

Lorsque les cyanures manquent, ce sont les hydrogènes carbonés qui les suppléent, soit qu'ils restent dans le charbon après la calcination, soit qu'ils se forment sous l'influence d'un courant d'hydrogène. M. Caron est d'ailleurs parvenu par des expériences directes à aciérer du fer au moyen d'un faible courant d'hydrogène protocarboné. C'est là, pour le dire en passant, l'argument qui a détruit la théorie de M. Frémy dans laquelle on considère l'acier, non comme un simple carbure, mais comme un véritable azoto-carbure, la présence de l'azote étant réputée indispensable pour constituer le corps.

En résumé, on voit que, si quelques obscurités planent encore sur cet important sujet, de grands pas ont été faits cependant dans la voie rationnelle; les progrès accomplis montrent une fois de plus combien est féconde l'alliance de la science et de l'industrie.

CH. BONTemps.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'AVIATION

Le vendredi, 3 février dernier, après une série de 54 séances hebdomadaires, la *Société d'encouragement pour la navigation aérienne au moyen d'appareils plus lourds que l'air*, s'est réunie pour la première fois en assemblée générale dans l'atelier de M. Nadar, boulevard des Capucines, 35, à huit heures. Cette réunion avait pour objet, conformément aux articles 1, 4, 5, 6 et 8 du titre VI des statuts :

1° Le compte rendu des travaux et de la situation financière de la Société ;

2° Le renouvellement partiel du Conseil d'administration ;

3° La lecture d'un rapport destiné à faire connaître les résultats atteints, les essais à tenter, les ressources du fonds social et la situation générale de la Société à tous les points de vue.

M. de La Landelle, l'un des vice-présidents, s'est acquitté de cette

dernière tâche avec le plus grand talent. Après avoir résumé les travaux de l'année 1864, l'honorable rapporteur s'est attaché à démontrer, dans une rapide esquisse historique, les avantages que présente une association destinée à recueillir la tradition, provoquer les recherches et seconder par tous les moyens possibles les efforts des inventeurs.

Prenant la question de haut et suivant ses progrès depuis 1781 jusqu'à ce jour, l'orateur expose successivement l'historique de la fondation de la Société, sa marche progressive, les questions débattues dans son sein, les inventions présentées à son examen, etc.

Il conclut, en constatant que le nombre des sociétaires s'élève à 182, dont 152 résidant à Paris, et rappelle que toute donation des membres de la Société, au-dessus de la cotisation minima annuelle de 6 francs, peut être acceptée.

« Une souscription permanente est donc ouverte dans le sein de notre association, à notre siège social provisoire.

» Ainsi, à défaut d'une souscription publique, que nous n'avons pas le droit de provoquer, et qu'en tous cas, votre Conseil d'administration, dans sa haute prudence, trouve prématurée, nous sommes en mesure de recevoir toutes les offrandes, si modestes, si considérables ou si fréquentes qu'elles soient, en faveur de l'œuvre désintéressée, de l'œuvre internationale et vraiment humanitaire que nous essayons de conduire à bonne fin.

» En résumé, nous sommes, messieurs, bien peu nombreux encore et bien faibles en présence de la grande mission que nous tentons d'accomplir. Mais, persévérance ! courage ! activité ! Appelons à nous tous les hommes de foi, d'action, de bonne volonté, de savoir ! Ayons confiance en l'avenir. Comptons fermement sur les premiers essais démonstratifs que nous encourageons. Sachons vouloir énergiquement que la lumière se fasse ; elle se fera pour éclairer votre marche dans la voie du progrès. »

L'exposé des comptes de M. Lucien Serres, trésorier, membre du conseil, ayant été approuvé à l'unanimité sur le rapport favorable de M. Salives, censeur, M. Barral, président, prononça ensuite un brillant discours, auquel répondirent successivement M. le baron Taylor et M. Nadar, présidents honoraires, vivement applaudis.

On été confirmés par acclamation comme présidents honoraires : MM. Babinet (de l'Institut), J.-A. Barral, Franchot, baron Taylor (de l'Institut) et Nadar (fondateur).

En vertu des élections, le conseil d'administration se trouve composé, pour 1865, comme suit : *président* : M. J.-A. Barral ; — *vice-présidents* : MM. G. de La Landelle, Gandillot ; — *censeurs* : MM. Jules Verne, Salives ; — *archiviste* : M. Théophile Maurand ; — *trésorier* :

M. Lucien Serres; — *secrétaires* : MM. Alfred Besnard, O. Frion, Abel Perrée, Georges Barral; — *conseillers* : MM. Léon Delair, Doinet, Aristide, Gindre, A. Sanson, de Sémallé.

Sont nommés membres du comité d'examen : MM. Garapon, Julienne, Emmanuel Liais, L. de Lucy, Mareschal, Alphonse Moreau, Piallat, Preslier, et Arwed Salives, *vice-président*.

M. Yves Guyot est maintenu, avec remerciements, dans les fonctions d'*agent général*.

Ajoutons à ce compte-rendu sommaire que la société compte déjà douze membres perpétuels : MM. Luminet, de Sémallé, Gandillot, de la Landelle, Salives, Nadar, J. Verne, J. Claye, Brochon, J.-A. Barral, J.-J. Bourcart (de Guebwiller) et le comte Ed. Diesbach; que l'expérience de l'homme-volant, de M. de Groof, est actuellement en bonne voie d'exécution; que la perspective d'un prix annuel à décerner par la Société s'est présentée; que plusieurs nouvelles sociétés se sont formées pour chercher, de commun accord avec la Société d'aviation, la solution du problème de la navigation aérienne; enfin que les prochaines ascensions du *Géant* promettent d'apporter au fonds social un utile secours, et le lecteur pourra juger avec toute connaissance de cause des immenses progrès réalisés par la Société depuis un an à peine que compte son existence ¹.

O. FRION.

ANDRÉ DUMONT & LA PHILOSOPHIE DE LA NATURE ²

Avant d'aborder l'étude des travaux de Dumont, ou plutôt de la philosophie de la science à propos de ces travaux, disons quelques mots de l'ouvrage que M. Joseph Fayn, ingénieur, a consacré à cet illustre géologue.

C'est par une pensée positiviste que débute le livre que nous avons sous les yeux. Cette pensée est la glorification des morts illustres qu'Auguste Comte avait érigée en culte. C'est aussi dans un esprit positif qu'est conçu tout le travail. On y reconnaît un penseur qui a fait choix d'une doctrine, non par caprice ou par intérêt, mais après mûres méditations, et qui est décidé à prendre cette doctrine pour guide, pour règle de conduite. Les caractères de cette trempe sont

¹ Article tiré de la *Science pour tous*, n° du 9 mars 1865.

² *André Dumont, sa Vie et ses Travaux*, par Joseph Fayn, ingénieur; Mémoire couronné par l'Association des ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège. — Paris et Liège, Noblet et Baudry, 1864, in-8° de 276 pages.

trop rares à notre époque pour qu'on ne les signale pas lorsqu'on a le bonheur d'en trouver un sur son chemin, et, bien que l'auteur soit de nos amis, c'est par conviction plutôt que par amitié que nous lui rendons cet hommage.

Quant à la manière dont il a rempli sa tâche, il nous retrace dans un style clair et élégant, d'abord la vie de l'illustre savant qui fut son maître comme il avait été le nôtre; ensuite les principaux progrès qu'il a imprimés à la science géologique. Evitant toute digression, évitant même en général, par excès de modestie ou pour ne pas altérer l'auréole du maître, toute appréciation critique, l'auteur nous expose, avec beaucoup de précision, la série des travaux qui ont rempli cette existence entièrement consacrée à la science, et parvient à nous faire aimer l'homme aussi bien qu'à nous faire admirer le savant. Voyons donc ce que fut celui-ci.

Fils de ses œuvres, André Dumont s'est élevé par l'observation et l'étude continue des faits, jusqu'aux généralisations les plus élevées de la science, et si, comme l'a dit Buffon, le génie est le fruit d'une longue attention, on ne peut certes refuser le génie à Dumont! Parmi les géologues modernes, il est un de ceux qui ont porté le plus loin l'esprit d'observation, d'analyse. Aussi les résultats auxquels il est arrivé l'ont-ils élevé au premier rang, et si quelques-uns de ces résultats ont été contestés, c'est que, partant d'une méthode trop exclusive, il a appliqué à l'étude des faits des caractères qu'il croyait suffisants, parce qu'il les avait trouvés tels dans un grand nombre de cas, et qu'une théorie un peu prématurée les lui avait fait juger avec ce caractère.

Nous ne retracerons pas la biographie de Dumont; chacun voudra lire, dans l'œuvre de M. Fayn, au prix de quels efforts on parvient au but de la science, c'est-à-dire à la découverte de la vérité.

Quant à l'étude des *travaux scientifiques*, qui constitue la deuxième partie du livre, Dumont est trop connu dans la science pour que nous y insistions longuement. Nous préférons renvoyer à l'ouvrage pour les détails, en nous bornant à signaler sommairement ses principales publications et les principaux résultats qui ont consacré sa renommée. Nous essayerons ensuite d'aborder la question de méthode plus intéressante pour les lecteurs de ce recueil et nous terminerons par l'exposé de la discussion des opinions philosophiques qu'il émettait dans ses cours.

Dumont est plus connu par ses *cartes géologiques* que par ses mémoires. C'est à elles qu'il a consacré la plus grande partie de ses efforts; c'est qu'aussi elles constituaient pour lui la synthèse de ses observations dont il se proposait de donner l'analyse dans ses mémoires trop tôt interrompus. La Belgique lui doit sa *carte géologique* et peut se montrer fière d'un tel monument. Non content de nous donner la

carte du sol, Dumont nous a aussi gratifiés de celle du sous-sol. Eten-
dant ensuite ses investigations au delà des frontières de son pays, il a
fourni à la science une *carte du sous-sol de la Belgique et des contrées
voisines*; enfin une *Carte géologique de l'Europe* qui parut à l'exposition
universelle de Paris avec les précédentes, et lui fit décerner la grande
médaille d'honneur.

Citons, parmi *ses mémoires*, le premier en date, son *Mémoire de 1830
sur la constitution géologique de la province de Liège*, couronné par
l'Académie de Belgique, un chef-d'œuvre qui lui valut dix ans après
le grand prix de Wollaston, réservé par la Société géologique de
Londres aux rares esprits qui ont imprimé un progrès notable à la
science.

Citons encore un *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan*, un
autre *sur les terrains jurassiques et triasiques du Luxembourg*, quelques
notes ou mémoires moins étendus *sur les terrains crétacés et tertiaires*,
sur la valeur du caractère paléontologique, *sur les terrains geysériens*,
*sur l'application des mouvements lents du sol à la détermination du syn-
chronisme des formations*. En minéralogie, des *Tableaux analytiques des
minéraux*, et un travail *sur le gisement et les principaux usages des mi-
néraux et des roches de la Belgique*. Ses manuscrits, déposés à la biblio-
thèque de l'Université de Liège, consistent en carnets de voyages et
en notes relatives à la description de la carte géologique de la Belgi-
que; enfin une carte géologique de la Belgique, en 230 feuilles, à
l'échelle de 1/20,000 et dont la réduction au $\frac{1}{100,000}$ a constitué la carte
publiée.

Dans l'*exposé sommaire des résultats obtenus par Dumont*, nous sui-
vrons l'ordre des terrains qui est aussi celui adopté par son biogra-
phe. Et d'abord rappelons son œuvre capitale, son *mémoire de 1830*
dont ses autres travaux n'ont en quelque sorte été qu'une répétition
au point de vue de la méthode. Il s'agissait surtout de débrouiller l'en-
semble si complexe des bandes de terrain anthraxifère qui, en affleu-
rant à la surface, viennent constituer une grande partie du sol de la
province de Liège et spécialement du Coudroz; il fallait trouver l'ordre
et la régularité là où l'on ne voyait que confusion et désordre. Avec
son admirable sagacité, Dumont reconnut aisément que ces bandes,
ces feuillets si vous le voulez, qu'on prétendait indépendants les uns
des autres, se rattachaient au contraire ou avaient dû se rattacher
entre elles par des plis, soit vers la surface en formant des voûtes,
soit vers la profondeur en formant des bassins, identiquement comme
les feuillets d'un livre non coupé. Il reconnut ainsi que le terrain houil-
lier était supérieur à l'anthraxifère, et celui-ci à l'ardoisier, alors
qu'auparavant on tenait celui-ci pour parallèle au houiller et supérieur
à l'anthraxifère. C'est un immense service qu'il a rendu aux exploitants

en leur évitant des recherches dans des terrains entièrement stériles en houille. Il démontra, en outre, que les bandes anthraxifères, si nombreuses, n'étaient que la répétition d'un petit nombre de couches qu'il divisa en quatre systèmes, dont deux systèmes quartzo-schisteux, alternant avec deux systèmes calcaireux. On a pu sous-diviser ces systèmes autrement dans la suite, mais l'ordre de superposition qu'il avait établi n'en résistera pas moins à toutes les attaques, et il faut avoir fait de la géologie pratique pour comprendre la grandeur de cette découverte. Là où il se montra non moins admirable, c'est dans la détermination des nombreuses couches de houille du bassin de Liège. C'est avec un véritable entraînement que nous avons vu sa manière de procéder pour retrouver les couches dans les diverses exploitations, malgré les nombreuses variations de direction, d'épaisseur et parfois même de nature. Quand on pense à l'immensité des recherches qu'exigeait un pareil travail, on reste confondu d'admiration, car il fallait connaître toutes les exploitations houillères du pays, toutes les couches de houille de chacune d'elles, ainsi que les couches de grès intermédiaires, puis les nombreux accidents de plissements, d'amincissement, de failles, etc. Et cependant Dumont s'est retrouvé au milieu de ce dédale (83 couches de houille), et il a tracé sur la carte qui accompagne le Mémoire toutes ces couches avec leurs accidents. Dumont, n'eût-il fait que ce Mémoire, méritait de passer à la postérité.

Cependant, une difficulté de même genre, mais plus grande encore, subsistait à l'égard du *terrain ardoisier*. Appliquant ici sa méthode avec la même persévérance et le même bonheur, il démontra que ce terrain se compose en réalité de deux terrains distincts, un inférieur ou ardoisier proprement dit, qu'il nomma *ardennais*, et un supérieur que son développement sur les bords du Rhin lui fit qualifier de *rhénan*. Ici, comme plus haut, on a modifié le groupement des couches, on a changé les accolades, mais on n'a en rien altéré l'ordre de superposition qu'il avait établi, sauf peut-être en un point que voici : la grande difficulté dans la détermination de ces terrains venait de ce que les roches ont été modifiées en certains lieux par l'influence du feu central, par des espèces d'éruptions volcaniques souterraines qui ne sont pas arrivées au jour. Dumont sut encore reconnaître ces modifications et traça l'étendue de ce qu'il appelle les *zones de métamorphisme*. D'un autre côté, il avait reconnu que le terrain anthraxifère est limité au nord comme au sud par du terrain rhénan. Se laissa-t-il entraîner à trop généraliser ces deux données ? Peut-être, car les roches ardoisières de Gembloux (Grand-Manil), qu'il avait déterminées comme appartenant au terrain Rhénan (dévonien), ont depuis été reconnues par leurs fossiles comme dépendant du terrain ardennais (silurien). Ce qui pourrait nous faire croire cependant que

Dumont savait à quoi s'en tenir à cet égard, c'est que dans sa carte géologique de l'Europe, il admet dans le terrain rhénan une faune dévonienne ou une faune silurienne. Malheureusement, il ne nous a laissé aucune note qui vienne nous donner le mot de l'énigme. Si tout le massif rhénan du Brabant était silurien, ce qui n'est pas encore prouvé, il en résulterait que le terrain anthraxifère n'y serait plus en discordance avec le terrain rhénan absent, mais avec le terrain ardennais (silurien) comme dans l'Ardenne.

L'étude des *terrains secondaires* paraissait plus facile. Là il n'y a pas eu de ces grands bouleversements qui ont changé l'inclinaison des couches au point de les transformer d'horizontales en verticales et même en couches renversées. Cependant nous verrons que, par suite d'une généralisation abusive donnée à sa méthode exclusive, il est arrivé à une confusion inextricable dans les assimilations des couches crétacées de la province de Liège, du Hainaut et du Nord-Est de la France.

Disons avant cela que, dans son *Mémoire sur les terrains triasiques et jurassiques du Luxembourg*, il établit parfaitement l'ordre de superposition des couches. Une contestation s'était élevée à propos des marnes liasiques de Jamoigne et de Strassen, que le nombre de leurs fossiles communs avait fait considérer comme parallèles, tandis que Dumont les séparait par le grès du Luxembourg. Des études ultérieures de M. Dewalque, etc., sont venues confirmer les vues de Dumont sur ce point.

Quant au *terrain crétacé*, il forme en Belgique deux grands dépôts ; celui de la province de Liège et celui du Hainaut, séparés par une distance de 12 à 15 lieues. Dumont, qui n'admettait pas la valeur des fossiles dans la détermination de l'âge relatif des formations, mais se laissait guider seulement par leurs caractères minéralogiques et géométriques, crut reconnaître des séries analogues de couches dans les deux provinces et les assimila complètement. L'accord minéralogique et paléontologique persiste bien des deux côtés jusqu'à la base de la craie, mais en dessous viennent les discordances. Ici, nous avons été forcé nous-mêmes de nous séparer complètement de notre illustre maître. Nous avons démontré ¹ qu'en suivant les errements minéralogiques de celui-ci, il aurait fallu assimiler au système hervien de la province de Liège le système hervien du Hainaut, en dessous duquel Dumont plaçait ce qu'il considérait comme hervien dans cette province ; nous avons fait voir, en outre, que cette assimilation n'était pas même acceptable, car on trouve à la base de la craie du Hainaut (dans les grès) les fossiles propres au hervien de Liège, et les espèces que l'on rencontre en dessous, dans le système hervien de Dumont,

¹ *Bulletin de la Société géologique de France*, 2^e série, t. XVI, p. 635. — 1859.

n'ont plus rien qui leur corresponde dans l'autre province. Si les résultats de Dumont étaient vrais, il faudrait que les espèces de la meule de Bracquegnies, que Dumont rangeait dans son système hervien et qui appartiennent au gault, eussent vécu en même temps que celles du hervien de la province de Liège, dernières espèces qui seraient ensuite venues dans le Hainaut à une époque de beaucoup postérieure, c'est-à-dire à la base de la craie. Or, quelque incrédule qu'on soit à l'égard de la valeur absolue que l'on a voulu donner au caractère paléontologique, il est impossible d'admettre qu'à une distance aussi faible, vivaient à la même époque des êtres qu'on voit partout ailleurs séparés par une épaisseur de couches, c'est-à-dire par un temps considérable, anomalie qui se serait répétée de nouveau plus tard puisque les espèces herviennes de Liège ayant été remplacées par de nouvelles, mais ayant émigré dans le Hainaut, auraient vécu ici en même temps que ces nouvelles formes qui les avaient supplantées dans la mère-patrie.

Nous croyons inutile d'insister davantage ni de montrer comment, dans le Hainaut même, l'erreur de méthode a conduit à des conclusions erronées dans l'assimilation des couches de Tournay et de Mons; de même du Hainaut à la France. De la France à la province de Liège, l'écart est bien plus considérable encore, car, d'après Dumont, il faudrait faire vivre à la même époque les fossiles herviens de Liège avec les fossiles néocomiens de France. Or, en France même, on trouve les premiers à la fin et les derniers au commencement de l'époque crétacée, c'est-à-dire séparés par un temps immense, pendant lequel il est impossible que les premiers ne se fussent pas modifiés. Mais si Dumont a pu se tromper en établissant le parallélisme de formations situées dans des points éloignés, ce qu'il a parfaitement établi, c'est l'ordre de superposition dans chacun de ces points, et, sous ce rapport, ses travaux ne laissent rien à redire.

Les *terrains tertiaires* soulèvent des observations analogues. En Belgique, Dumont établit rigoureusement l'ordre de superposition des couches; il a facilement raison des objections de M. d'Archiac qui, guidé par de fausses analogies paléontologiques, rangeait sur le même horizon le London-clay, le calcaire grossier de Paris, les sables calcaireux de Bruxelles et les argiles de Boom. Dumont démontra, par des superpositions directes, que ces dernières étaient de beaucoup supérieures aux sables de Bruxelles et au calcaire grossier.

Mais où les divergences commencent, c'est lorsqu'il s'agit d'établir le synchronisme des formations tertiaires de Belgique avec celles de France et d'Angleterre. Citons en quelques-unes : Tandis que Dumont range le dépôt de Rilly dans son système landénien supérieur, M. Hébert le place en dessous du landénien et le fait correspondre aux marnes de Heers; pour Dumont, le bassin de Paris était émergé pendant

le dépôt des argiles d'Ypres et de Londres; pour M. Hébert, au contraire, les lignites du Soissonnais seraient de cette époque. Dumont fait un système à part des sables du mont Panisel que M. Hébert range dans les sables du Soissonnais à *Nummulites planulata*. Dumont fait correspondre son système Bruxellien à tout le calcaire grossier parisien, tandis que pour M. Hébert ce système, en y ajoutant le système laekénien, ne correspondrait qu'à la partie inférieure du calcaire grossier, la supérieure étant d'eau saumâtre ou d'eau douce et sans correspondance en Belgique. Par suite les sables moyens ou de Beauchamps qui, pour Dumont, seraient synchroniques de son système laekénien, n'auraient pas de terme parallèle en Belgique, d'après M. Hébert. Celui-ci fait persister l'émersion de la Belgique jusqu'aux marnes à cyrènes supérieures au gypse, c'est à dire pendant le dépôt lacustre moyen (calcaire de Saint-Ouen, marnes à pholadomyes, gypse), tandis que, pendant cette période, Dumont fait déposer par la mer, en Belgique, les sables glauconifères de Lethen, qui constituent la partie inférieure de son système Tongrien. Mais l'accord va bientôt se rétablir. Ces derniers sables, avec les argiles vertes de Henis qui leur sont superposées, pour M. Hébert, ces argiles seules, pour Dumont, correspondraient, en France, aux marnes à *Cyrena convexa*, aux marnes vertes, puis aux calcaires de Brie; pour les deux géologues, les sables de Fontainebleau seraient parallèles aux sables rupéliens, le calcaire de Beauce aux argiles de Boom, les faluns de Touraine aux sables du Bolderberg, et le crag du Cotentin aux systèmes diestien et scaldisien.

Ce n'est pas pour le plaisir stérile de montrer le désaccord de deux savants aussi éminents, que nous avons fait cette énumération, mais parce qu'elle nous servira dans la discussion de la méthode. S'appuyant exclusivement, l'un sur les caractères minéralogiques, l'autre sur les caractères paléontologiques, ils devaient nécessairement arriver à un certain nombre de conclusions divergentes. Quant aux caractères géométriques, ils sont invoqués par chacun d'eux à l'appui de sa manière de voir. Dumont s'est étayé, en effet, de l'étude des mouvements lents du sol pour confirmer l'exactitude de ses démonstrations. Mais nous remarquerons que ce caractère est extrêmement fallacieux, car on ne peut déterminer le sens et l'étendue de ces mouvements qu'après avoir précisé l'extension des terrains sur la carte; or, cette extension variera souvent, suivant que le point de vue minéralogique ou le point de vue paléontologique y feront ranger telle ou telle couche, de sorte que l'appoint que peuvent fournir les mouvements lents est tout à fait secondaire et subordonné aux déterminations premières. Aussi voyons-nous souvent, dans l'énumération précédente, la mer avoir existé en Belgique, pour l'un des auteurs, alors qu'elle aurait été totalement absente pour l'autre.

Bien que nous ayons quelque peu étudié ces terrains, nous nous garderons d'émettre une opinion sur des questions aussi litigieuses, et où les plus habiles s'exposent à être sans cesse contredits.

Dans les *terrains quaternaires*, Dumont considérait le sable de campine comme parallèle au limon hesbayen et supérieur au dépôt caillouteux diluvien ; la question de la haute antiquité de l'homme n'était pas encore éclosée à cette époque, et nous ne sachions pas qu'il s'en soit occupé. Dans une conversation, il aurait dit qu'il considérait le limon hesbayen comme ayant été déposé par une couche de glace, parce qu'il n'est pas nivelé et qu'ainsi ce ne serait pas un dépôt fluvial.

Nous venons de passer en revue les découvertes nombreuses et importantes de Dumont dans les terrains exogènes et spécialement dans les terrains neptuniens. La Belgique se prêtait moins à l'étude des *terrains endogènes*, qui y sont moins répandus. Cependant Dumont sut déterminer tous les gîtes de Belgique, tant plutoniens que geysériens. Il montra, entre autres, que la discordance de stratification qu'on observe dans le Brabant, entre le terrain rhénan et le terrain anthracifère, était due à l'éruption de nombreuses roches plutoniques qui avaient redressé le premier terrain dans cette province. Nous avons rapporté antérieurement les doutes qui se sont élevés sur cette discordance.

CH. HORION.

(La suite prochainement.)

M. SUDRE & LA LANGUE MUSICALE UNIVERSELLE

L'homme arrivé au complet développement de ses facultés possède, dans tous les temps et sous toutes les zones, les mêmes passions natives, les mêmes besoins, les mêmes instincts légitimes. Il est un, il s'avance incessamment pour reconquérir cette unité perdue et, de tous les obstacles qui se dressent devant ses pas, le plus grand, peut-être, se rencontre dans la diversité des langues, qui le fractionne en nationalités ennemies. Franchissez la frontière, et vous retombez à l'état de sourd-muet, incapable de parler ni d'entendre.

Il y a cinq cents ans, le Bourguignon ne parlait pas l'idiome du Provençal, ni le Breton celui du Normand ou du Picard. C'était le bon temps des guerres civiles, de province à province, de château à château. Ne pouvant se comprendre, on se battait. Peu à peu ces patois se sont fusionnés dans la langue que nous ont léguée Pascal et Bossuet ; la France alors s'est reconnue, et elle n'a plus compté comme ennemis que ceux qui parlaient anglais, espagnol ou allemand.

Les grandes découvertes de la science moderne rapprochent les peuples, séparés encore par l'impossibilité d'échanger leurs idées. Faites que l'Anglais, le Français et l'Allemand parlent la même langue, et vous aurez plus fait pour le désarmement des nations que ne feront jamais tous les traités de paix des diplomates.

Toutes les langues se fusionneront-elles en une seule, au moyen d'emprunts réciproques, ou bien en adoptera-t-on une faite de toutes pièces? Je ne sais. Mais, en attendant, chacun déplore cette nécessité, pour tout homme qui veut élargir sa patrie, de dépenser une partie de ses forces vives à l'étude des mots des douze ou quinze langues principales qui se parlent encore en Europe seulement.

Quoi que l'avenir réserve à ceux qui viendront après nous, il faut remercier hautement ceux qui amoindrissent les obstacles que nous oppose le présent, et qui facilitent aux hommes de tous les pays les moyens de s'entendre sans grandes fatigues.

La précieuse découverte que M. Sudre a nommée la *Langue musicale universelle*, mérite, à cet égard, une sérieuse attention, par sa merveilleuse simplicité, puisque, exprimant des idées et non des assemblages de lettres, elle peut être parlée entre un Russe et un Français qui l'auraient apprise, comme entre un Américain et un habitant de l'Asie. Pour aucun de nous, elle ne peut remplacer l'idiome de notre enfance : mais elle remplace tous les autres. Son étude rend donc inutile l'étude de toutes les autres langues.

M. Sudre a dépensé quarante-cinq années de son existence à compléter son invention, et, comme Moïse, il est mort avant d'avoir vu la terre promise, mais en léguant à la femme courageuse qui porte son nom, la tâche glorieuse de doter l'humanité tout entière du moyen simple et facile de se communiquer ses pensées.

Vous dire comment le nom des sept notes de la gamme remplace les combinaisons infinies de lettres qui, chez les divers peuples, constituent ces divers idiomes, en vérité c'est ce que je ne saurais faire. J'ai vu, j'ai admiré, mais je n'ai pas compris. C'est un secret, et madame Sudre ne le livrera qu'à bon escient. Tout ce que je sais, c'est que si vous enfermez dans une même pièce, après leur avoir enseigné cette langue, un Français, un Turc, un Américain, un Chinois, un Arménien, un Iroquois, et si vous leur dites : *Do sol fa la !* ils s'avanceront comme un seul homme, parce que tous auront compris, chacun dans sa langue particulière : Donnez-vous la peine d'entrer !

Avec cette langue merveilleuse, et véritablement universelle, plus de sourds-muets, plus d'aveugles. Ces sept notes peuvent s'écrire sur une portée de trois lignes, au lieu des quatre du plain-chant et des cinq de la musique dramatique. Trois doigts étendus de la main présentent cette portée. Le sourd-muet prend la main de l'aveugle, tou-

che, sur cette portée, la place du *do*, du *sol*, du *fa* et du *la*, et l'aveugle s'avance, parce qu'il a compris : Donnez-vous la peine d'entrer !

Si c'est, au contraire, l'aveugle qui, sur ses propres doigts, a touché la place de ces notes, il en est de même, et le sourd-muet s'avance sans hésiter.

Le difficile, pour les hommes de génie, n'est pas d'inventer, mais de faire accepter leurs inventions. Comment faire admettre qu'en allant toujours droit devant soi, on rencontrera l'Amérique ? La langue musicale universelle n'a nulle utilité pour personne, tant qu'elle n'est pas adoptée par tous les peuples à la fois, et enseignée à la fois dans toutes les contrées où les hommes ne se cramponnent pas au sol natal comme l'huître à son rocher. Il faut donc le bon vouloir énergique et persévérant des souverains qui gouvernent le monde, une sorte de congrès universel décrétant que les hommes veulent à la fin s'entendre et se comprendre tous, et que tous apprendront à dire dans un certain ordre les sept notes de la gamme.

Certes, la difficulté est grande, mais nulle grande chose n'est facile, et ce n'est jamais une raison suffisante pour repousser un progrès dont les résultats seraient immenses. La presse est le pionnier de l'avenir, sa mission est de signaler les découvertes utiles et d'accorder son concours à tous ceux qui luttent pour leur triomphe.

Rien n'est parfait de prime-saut. J'adresserai donc une critique de détail à l'œuvre de M. Sudre, critique qui n'amointrit en rien l'importance de sa découverte.

Le nom de *langue musicale universelle* déroute et trompe tout d'abord tous ceux auxquels on s'adresse. La musique n'a rien à voir dans tout ceci, car il s'agit, non pas du son, mais du nom des notes de la gamme, nom parfaitement arbitraire, et que l'on pourrait remplacer par tout autre chose, par exemple par celui des sept premiers chiffres de notre système métrique. Et même, si j'accepte pleinement, pour le langage, le nom des notes de la gamme, je préférerais de beaucoup, pour l'écriture, les sept premiers chiffres. On n'a pas toujours du papier préparé avec la portée des trois lignes pour écrire sa pensée. Je sais bien que l'on peut alors écrire sur du papier ordinaire les noms des notes ; mais je crois que les sept chiffres s'écriraient bien plus rapidement. Cela aurait surtout pour résultat de ne pas jeter dans l'esprit l'idée fausse qu'y jette l'emploi des notes. Ce serait alors, non plus une langue musicale, ce qui n'est pas, mais une langue universelle, ce qui est. On ne saurait trop tenir aux définitions rigoureusement exactes.

Quoi qu'il en soit, je fais des vœux ardents pour le triomphe de l'idée à laquelle madame Sudre a pieusement voué son existence.

EUG. BONNEMÈRE.

LES INSTRUMENTS DE PRÉCISION DE M. SALLERON

M. J. Salleron, l'habile et savant praticien, vient d'éditer, en un magnifique volume ¹, rempli de gravures, la description de tous les instruments de précision construits dans ses ateliers.

« La plupart de mes confrères, dit-il, ont jusqu'à ce jour publié des catalogues où ils se sont contentés d'indiquer le nom et le prix de leurs instruments. Quelques-uns ont joint à cette nomenclature des dessins pouvant donner une idée de la construction des nouveaux appareils.

» Ces publications m'ont paru très insuffisantes, — ajoute-t-il avec raison, — et j'ai pensé qu'il serait utile de donner un catalogue contenant une courte description de chaque instrument, de la disposition et du jeu de ses pièces, des détails de sa construction, de la manière de le faire fonctionner, et présentant surtout une énumération impartiale de ses avantages et de ses inconvénients...

» En un mot, un Catalogue explicatif m'a paru devoir notablement faciliter le choix des instruments, et mettre l'acheteur à même de savoir d'avance si ceux qui lui sont offerts atteignent complètement le but auquel il les destine. »

Le but de l'ouvrage de M. J. Salleron est ainsi expliqué très clairement. Tous les amis des sciences, — savants et amateurs, — en reconnaîtront les précieux avantages.

La première et la seconde parties qui étaient relatives aux appareils employés pour les observations météorologiques ont reçu de la part du public un accueil très franc, et M. J. Salleron a été encouragé à publier aujourd'hui un second volume.

Cette troisième et quatrième parties comprennent les instruments de mesure et ceux qui ont rapport à la pesanteur, à l'hydrostatique, au calorique et à la mécanique.

D'après le plan primitif de l'auteur, ce nouvel ouvrage devait s'occuper de tous les instruments de physique et de mécanique démonstratives. Mais le nombre de ces instruments est prodigieux. M. Salleron a cru nécessaire de fractionner un cadre aussi vaste, et il a tout d'abord éliminé l'acoustique, l'optique, l'électricité et le magnétisme. Ces quatre branches de la physique fourniront plus tard à l'auteur la matière d'un ou de deux volumes. S'ils ressemblent aux précédents par le luxe de l'impression, la clarté des descriptions, l'exactitude et le fini des dessins, nous les recommandons alors aussi vivement aujourd'hui.

¹ Notice sur les instruments de précision construits par J. Salleron, constructeur d'instruments de précision, appliqués aux arts, aux sciences et à l'industrie. — Un magnifique volume, rue Pavée, 24 (au Marais).

Le talent de M. Salleron est très remarquable comme praticien et comme théoricien. Constructeur d'élite, écrivain très clair, il a pris pour devise cette pensée de Bacon : « Si les expériences ne sont dirigées par la théorie, elles sont aveugles ; si la théorie n'est pas soutenue par l'expérience, elle devient trompeuse et incertaine. »

Quand on sait, comme M. Salleron, allier ces deux qualités, la théorie et la pratique, souvent très rares chez un même individu, on doit rendre de grands services à la science pure et appliquée.

GEORGES BARRAL.

LES MERVEILLES DE L'ARCHITECTURE¹

Lamennais dit excellemment : « L'architecture est née avec l'homme, car l'homme eut toujours besoin d'abri contre l'inclemence de l'air et les attaques des animaux durant son sommeil ; et lorsque cet abri nécessaire ne se présentait pas de lui-même, il fallait que l'homme se le créât. L'art de bâtir fut ainsi le premier art pratique, art fécond, art matrice de tous les autres arts, comme la masse solide de la terre est la matrice universelle des êtres qui ont successivement apparu à sa surface. »

L'homme a construit pour lui et pour ses idées, pour sa protection, son agrément, son plaisir, enfin pour ses dieux, c'est-à-dire pour lui encore, puisque les dieux n'ont jamais été que la plus haute expression de l'idéal humain. Aussi, Châteaubriand est-il dans le faux, lorsqu'il dit que « l'architecture, considérée comme art, est dans son principe éminemment religieuse ; » l'architecture est, dans son principe, éminemment humaine. Que le sentiment religieux ait été l'un des besoins élevés de l'homme et lui ait inspiré d'admirables édifices, nul ne le contestera ; mais la défense des villes, l'habitation des puissants, les réunions civiles et judiciaires, les bains, les spectacles, les manifestations de la joie publique sont autant d'occasions distinctes et de motifs d'architecture ; même dans l'architecture sacrée, le sentiment religieux se concilie aisément avec des convenances purement humaines. Le premier modèle du temple chrétien, comme son nom l'indique, a été un édifice civil, la *basilique*, qui était à la fois une bourse, un tribunal, un lieu de réunion. Et qu'est-ce que l'église elle-même, sinon l'assemblée des fidèles ? La belle idée qui flotte sous les voûtes aériennes des nefs gothiques, la devise qui pourrait s'enrouler autour des clefs pendantes ne se formulera-t-elle pas ainsi : « *Omnes in uno*, tous dans une même foi, dans un même lieu ! » Mais l'humanité ne peut vivre sans

¹ Un fort vol. in 18. Hachette.

mouvement ; elle change d'idées comme de place, et, à mesure qu'elle avance, ses anciennes demeures désertes, pareilles aux chrysalides abandonnées par des êtres ailés, ne servent plus que de jalons à l'histoire. Autant et plus que les traditions et les chroniques, les monuments gardent l'empreinte et la mémoire des nécessités qui les firent sortir de terre et des peuples qui les ont bâtis.

Dans les grossières colonnades des alignements celtiques, on voit poindre la première idée d'une ordonnance, d'une symétrie sans lesquelles il n'est pas de beauté pour les œuvres de l'homme. Avec les Pélasges, l'architecture fait un grand pas : elle conçoit les vastes enceintes, les murailles, les voûtes et prélude aux conceptions de l'art grec. Ce ne sont que tours, casemates souterraines, aqueducs, massifs munis de réservoirs, remparts qui se cramponnent au penchant des monts et font corps avec le rocher. Il y a des autels, des bancs de pierre et, entre les blocs polyèdres, des bas-reliefs enchâssés où se voient des figures humaines et les emblèmes parfois singuliers d'une religion qui paraît moins vague et plus tournée vers la beauté extérieure que les croyances des Celtes. Évidemment, les constructeurs des monuments cyclopéens adoraient le feu, la lumière, le soleil. Ce culte du feu vivant, essence commune des êtres et par qui l'homme est frère de l'astre, semble avoir appartenu à tous les peuples anciens ; et peut-être est-il pour les sciences le point d'arrivée, aussi bien que le point de départ. On en retrouve les marques sur les ruines d'Ellora, de Persépolis, de Ninive et de Babylone. En Egypte même, il se manifeste par de nombreux symboles.

L'Égypte est la terre classique des constructions géantes ; mais pyramides, colonnades de Thèbes, temples souterrains, interminables hypogées qui fouillent le flanc des montagnes, ont si bien épuisé le peuple qui les a exécutés de ses mains, que ses descendants n'ont pas encore relevé la tête et repris leur dignité d'hommes.

Le principal souci des Grecs a été l'appropriation de l'architecture aux services qu'ils lui demandaient. Ils ont renfermé d'ordinaire leurs conceptions dans une mesure moyenne, sans toutefois dédaigner la grandeur matérielle : leur secret est d'avoir connu la portée des yeux humains. Le caractère de leur art est la perfection. Par la simple combinaison des lignes droites, ils ont atteint le charme, la mélodie, une suavité grandiose. Leurs édifices ressemblent à l'homme que le rare accord d'un corps sain et d'une âme sublime élève au-dessus de ses semblables.

« Les Romains, dit Lamennais, n'eurent jamais de conception religieuse et philosophique qui leur fût propre ; mais l'architecture civile et militaire prit chez eux beaucoup plus de développement que dans la Grèce ; et tout en restant fidèles aux traditions de l'art grec, sur-

tout dans l'architecture sacrée, ils introduisirent un système qui leur est propre et qui détermine la physionomie de la plupart de leurs édifices. » Ils employèrent partout l'arcade, forme plus svelte et plus solide que l'architrave. Ce fut dans les thermes, dans les palais, dans les arcs de triomphe, dans tous les grands monuments de la vie civile, que les voûtes se développèrent, s'accusèrent nettement au dehors et devinrent caractéristiques. Là, l'originalité des Romains est complète et inattaquable.

Les styles roman et byzantin furent à la fois une dégénérescence et une transformation de l'architecture gréco-romaine. Ils produisirent aussi des édifices admirables, moins par le degré de perfection atteint que par l'effort puissant des architectes vers une forme nouvelle appropriée à des idées, à des besoins nouveaux. L'architecture arabe et l'architecture gothique héritèrent des deux précédentes et gardèrent entre elles un étroit rapport de parenté. Mais la première n'atteignit jamais que la grâce ; l'autre, fécondée par l'union du génie occidental et de la grande théorie catholique, s'éleva jusqu'à la majesté ; la profusion de détails qu'elle admit accrut encore aux yeux le surhaussement des voûtes et l'ampleur des ensembles. Toutefois la belle période gothique fut de courte durée. Ce qui était vaste et haut devint fuyant et grêle, bientôt mesquin, et l'art des Jean de Chelles et des Eudes de Montreuil périt par l'afféterie et l'exagération.

La Renaissance était nécessaire ; elle eut lieu. Rome avait précieusement gardé le dépôt du goût antique, et les divers systèmes de l'Orient ou de l'Occident y avaient rarement pénétré. Les fréquentes relations de la France avec l'Italie furent favorables à la prompt expansion d'un art exquis, mêlé de grec et de gothique, auquel nous devons les merveilleux châteaux qui couvraient jadis l'Ile-de-France et la Touraine. Il nous reste Fontainebleau, Blois, Chambord, le Louvre enfin et les beaux débris de Gaillon et d'Anet dans la cour des Beaux-Arts.

L'architecture classique, pompeuse et froide, succéda trop tôt à la brillante période où se signalèrent Bullant, Lescot et Philibert de l'Orme. Aujourd'hui nous ne savons que faire ; nous imitons tout et nous ne créons rien : cependant, il nous reste les théâtres, et les gares ; tout espoir d'originalité n'est pas perdu. Il s'en faut, au reste, que chaque siècle ait su inventer la forme appropriée à ses besoins et à ses plaisirs ; mais un art dont la beauté est fondée sur l'utile, se relèvera toujours de ses chutes passagères.

Ces réflexions sont un résumé bien succinct du livre de M. André Lefèvre ; puis peut-être en feront-elles entrevoir l'ordonnance, les divisions et le but. C'est une œuvre extrêmement consciencieuse ; aussi pleine qu'il est possible dans un cadre restreint ; exacte à la fois et

aimable. Toute l'histoire de l'architecture y est résumée pour les jeunes gens et les gens du monde ; et les plus beaux monuments, ceux qui sont consacrés par l'admiration universelle, passent tour à tour sous les yeux du lecteur. Le plus souvent M. André Lefèvre cède la parole à des voyageurs qui ont vu, à des artistes qui ont mesuré et apprécié ; ces nombreux extraits varient sa narration sans la rompre et lui donnent une force toute particulière ; ils commandent la confiance. La langue de l'auteur est souple, habile, mais toujours simple et claire ; si le poète de la *Flûte de Pan* et de la *Lyre intime* sait le secret des rythmes les plus raffinés, le prosateur de la *Vallée du Nil* et des *Merveilles de l'architecture*, le fin critique de *l'Illustration* et de la *Revue de l'instruction publique*, laisse son hippogriffe dans une prairie où il est sûr de le retrouver ; de la langue des dieux il passe à la langue des hommes, sans les forcer l'une et l'autre à quelque mélange incestueux.

Z. MARCAS.

UN NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSERVATION DES VIANDES

A Monsieur le Directeur de la Presse scientifique des DEUX-MONDES.

Mon cher Directeur,

La *Patrie* du 23 janvier dit : « qu'une importation très considérable de viandes desséchées a lieu en Angleterre, mais que la difficulté de la préparation culinaire de ce *charqui* (bœuf salé des Amériques du Sud) en rend sa consommation peu pratique. »

Je crois rendre service aux populations et au commerce en vous signalant, mon cher Directeur, un nouveau procédé français pour la conservation des viandes dont l'expérience a prouvé toute l'efficacité.

Des viandes préparées par ce procédé, après avoir passé la ligne, sont arrivées en très bon état ; elles ont été trouvées bonnes et mangées à la satisfaction des conviés étrangers.

Je puis vous assurer que le procédé est peu coûteux et d'une facile application, la viande conserve une fraîcheur qui permet d'obtenir une facile cuisson ; *n'étant pas salée, elle donne un bon bouillon*, avantage précieux pour le consommateur.

Après de nombreuses recherches, un chimiste est arrivé par un procédé salubre, simple et peu coûteux, ayant la propriété de prévenir la fermentation putride de toutes les chairs musculaires, et par conséquent de les amener progressivement à un état de dessiccation conve-

nable qui permet de les conserver fort longtemps dans les meilleures conditions.

Aucun appareil n'est nécessaire à l'application du procédé ; les substances conservatrices se trouvent facilement et à bon marché, le prix de revient est de 5 centimes environ par kilogramme de viande.

On peut le pratiquer en tout temps, en tout pays, et même sur le lieu où on aurait dépécé l'animal dont on voudrait conserver la chair, sans avoir à redouter les mouches, ce fléau des contrées méridionales et même des pays du Nord à l'époque des chaleurs ; elles fuient sans avoir pu y déposer leurs larves corruptrices.

L'homme le moins expérimenté peut préparer une assez grande quantité de viande qui peut être expédiée après quelques jours de conservation suivant la saison.

Il est facile de comprendre tous les avantages que l'on peut tirer d'un procédé sûr et facile dans son exécution, qui permet de transporter comme on veut, sous un volume réduit, une substance alimentaire aussi précieuse que la viande ne présentant pas, d'après son état de conservation, les inconvénients du *charqui*, bœuf salé de La Plata, se prêtant difficilement aux préparations culinaires. N'étant pas salées, elles donnent un bon bouillon, et les viandes ainsi conservées par ce dit procédé peuvent être apprêtées de diverses manières, *cuites* elles se conservent longtemps dans un état propre à l'alimentation. On peut même les manger crues, après quelques mois de conservation, comme on mange le saucisson ; elles sont appétissantes et n'altèrent pas comme la viande salée. Quelle ressource offrirait un aliment aussi salubre aux soldats en campagne, pouvant porter avec eux commodément leur subsistance de plusieurs jours.

Ces résultats parlent d'eux-mêmes et deviennent encore plus importants, si l'on considère la haute question d'intérêt général se rattachant à l'importation d'un aliment si nécessaire à l'humanité.

BOUTIN.

FORCE CRISTALLOGÉNIQUE

Formation du spath calcaire, du sel gemme, des glaciers. — Cristallisation des métaux ; concrétions minérales ; géodes ; arborisations. — Tableaux cristallins ; leur reproduction par la photographie, la galvanoplastie et l'impression, par la gravure chimique à l'acide fluorhydrique et aux fluorures, par la vitrification d'émaux pulvérisés appliqués sur les tableaux.

Depuis quelques mois, un habile chimiste manufacturier, bien connu des savants et des industriels, M. Kuhlmann, a présenté à l'Académie des sciences, dont il fait partie à titre de correspondant, plusieurs notes

ayant trait aux effets de la *force cristallogénique*, cause efficiente des phénomènes si variés qui s'observent dans la formation des cristaux sous l'influence de l'eau, de la chaleur, des vibrations, etc. Cette force apparaît dans la cristallisation des minéraux, au contact des gaz réagissants, — réduction, par un courant d'hydrogène, du peroxyde de manganèse, de l'oxyde de cuivre, — quand on porte à une température élevée les cristaux pseudomorphiques ou premier arrangement moléculaire, dans le but de les amener à l'état typique de la nature. Elle se remarque dans la cristallisation des pâtes siliceuses amorphes, — eau de carrière, — où les molécules déjà solidifiées se meuvent dans l'eau d'imbibition en vertu d'une tendance à la constitution en masses compactes. C'est encore par la tendance au rapprochement des molécules similaires liquides ou liquéfiées que l'on explique la production de ces magnifiques géodes de sulfate de chaux hydraté disséminées dans des argiles plastiques, ou d'autres cristaux dans des pâtes siliceuses ou calcaires, dans le verre fondu, dans les laitiers, dans la lave.

M. Kuhlmann a constaté que des cristaux microscopiques imbibés d'eau se transforment rapidement en cristaux très durs, volumineux; tels sont les dépôts de sulfate de baryte de Vireux (Belgique), les stalactites calcaires de la grotte d'Adelsberg, dont les couches cristallines concentriques molles disparaissent ensuite, remplacées par des formes à clivages différents. La force cristallogénique intervient donc dans toutes les circonstances où les molécules solides sont placées dans des conditions constantes d'imbibition par de l'eau; elle est entravée si l'humectation n'est pas entretenue un temps suffisant. Des pierres extraites du sol, soumises à une dessiccation lente à l'air, sont susceptibles de cristalliser. Du carbonate de fer microscopique en pâte humide devient régulier si le rapprochement moléculaire a eu le temps de s'exercer, si la dessiccation a été rapide on n'a plus qu'une masse amorphe sans consistance. Des pâtes calcaires ou siliceuses imbibées d'eau et colorées par des oxydes métalliques ou des bitumes, donneront naissance à des séparations cristallines, sortes de veines disséminées dans le tout. Ainsi s'explique la formation des marbres, des agates, des jaspes, etc. Ainsi s'explique la présence du peroxyde de fer cristallisé dans le sel gemme parfaitement blanc des mines de Stassfurt en Prusse. Sans donner beaucoup d'extension à ces idées, il sera permis avec l'auteur de considérer la formation des glaciers comme reconnaissant parmi ses causes, cette tendance des cristallisations microscopiques à la soudure en une masse transparente.

D'après M. Kuhlmann, la force cristallogénique agit à toutes les températures. Son attention s'est portée sur la congélation de l'eau, et les piqures des glaces au mercure. Par un froid vif, les vitres d'un

wagon se recouvrirent de vapeur d'eau dont la condensation fut bientôt suivie de la congélation en lames verticales parfaitement parallèles. Les vibrations du train occasionnèrent, peu après cette première cristallisation, une seconde cristallisation perpendiculaire à celle-ci, et, dans les espaces compris entre ces lignes, la vitre redevenit transparente.

L'attraction est due aux vibrations de la vitre.

Le même fait s'observe dans l'altération de l'étamage des glaces. Sous l'influence de l'humidité ou de la chaleur, les glaces se piquent en accusant une concentration de l'amalgame cristallisé sur un point central autour duquel se produit un amincissement du métal d'autant plus considérable que l'on approche plus du centre.

L'état vibratoire, par le déplacement des molécules calcaires ou métalliques est donc capable de les faire cristalliser; calque parfait des phénomènes que nous venons de mentionner dans le cas de l'imbibition par l'eau des masses amorphes. Le temps employé diffère, voilà tout.

Ici les molécules du solide en dissolution ou en suspension dans le liquide se meuvent librement à la recherche de leurs proches et d'un état durable — le groupe; — là, elles changent de position les unes par rapport aux autres, lentement parce qu'elles sont gênées dans leurs mouvements infiniment petits, jusqu'à ce qu'elles atteignent le type régulier, le cristal.

Les substances, en apparence les plus résistantes, les métaux, les fils de fer, de laiton, la fonte relèvent de l'activité de la force cristallogénique, par le seul effet des vibrations souvent répétées.

L'observation, l'expérience de chaque jour apprennent que les essieux de voitures, soumis aux secousses fréquentes produites par l'inégalité du sol, cassent à une époque prévue d'après le nombre de kilomètres parcourus. La comparaison des essieux de locomotives avec ceux des voitures fait bien ressortir l'influence des vibrations sur la structure du fer. Le sol toujours uni diminue les chances de rupture dans ce dernier cas; aussi est-ce le plus souvent l'usure des fusées seule qui fait périr les essieux fibreux ayant parcouru des centaines de mille de kilomètres. Du reste, le plus ou moins de rapidité dans le changement d'état tient à la qualité du métal.

La tôle elle-même partage avec le fer en fils ou en barres cette curieuse tendance à la cristallisation. M. Kuhlmann a pu, par un simple martelage, briser la tôle d'une chaudière en service depuis vingt ans. Le frémissement de l'eau en ébullition avait suffi pour rendre cassants la tôle et les rivets.

En face de pareilles transformations, il faut, pour éviter les accidents, s'assurer de la solidité d'une tôle à un moment quelconque. L'auteur

conseille aux industriels d'attaquer tous les 15 ou 20 ans la surface métallique bien brillante par de l'acide nitrique concentré, et de laver à l'eau pour mettre à nu la cristallisation. Un simple essai avec une pompe foulante donne la mesure de la force de la chaudière.

Les fabricants d'acide sulfurique doivent aussi soumettre au dressage et au martelage les cornues de platine, où l'on a effectué pendant quelques années la concentration de l'acide.

Du thallium coulé en lingots martelé et converti en médaille au moyen d'un balancier est devenu spontanément, après un séjour d'un an dans l'eau distillée, rugueux et cristallin à la surface, en perdant sa flexibilité. La malléabilité du métal représentait un état d'équilibre instable, un état transitoire, dans lequel l'élasticité est toute puissante à maintenir indéfiniment les molécules dans leurs positions respectives, état que la pression exercée par le balancier a annihilé, car la limite d'élasticité atteinte, les molécules du thallium ne pouvant revenir au volume primitif se sont soudées les unes aux autres en affectant la forme sympathique au métal observé. Cette manière de voir nous semble expliquer également le phénomène du moiré, les cristallisations du zinc fixé à la surface du fer galvanisé et de l'alliage d'étain et d'antimoine. En ramollissant de l'étain, le refroidissant brusquement soit par immersion dans l'eau, soit par projection de gouttelettes liquides, et l'attaquant par l'acide chlorhydrique, on obtient des lames cristallisées dues à la contraction du métal subitement trempé. L'eau a fait comme le balancier dans le cas du thallium, elle a réuni les molécules symétriquement disposées par le travail de la chaleur.

M. Kuhlmann croit que le phénomène tient à la liaison par soudure de l'étain au fer, et aux entraves ainsi apportées à la cristallisation de l'étain.

Il a expérimenté le fer-blanc en projetant de l'eau sans attaquer par l'acide. En chaque point touché par le liquide, il a constaté une formation d'étoiles, ou centre d'action d'où rayonnent des lignes cristallisées s'arrêtant à la rencontre des rayons d'un autre centre d'action séparé du premier par des lignes droites.

Artificiellement, on peut obtenir ces effets singuliers avec des matières cristallisables étendues en couches minces sur des corps polis, ou en entravant la mobilité des molécules par un liquide gommeux ou des oxydes métalliques. Ainsi la mannite en solution peu concentrée, appliquée sur une surface métallique, fournit un ensemble d'étoiles séparées par des lignes droites. En solution épaisse, il y a çà et là, sur la surface, des aiguilles autour desquelles le métal se trouve à nu. Un vernis uniforme de sirop de sucre sur une lame de verre, exposé à l'humidité, se transforme en des bouquets cristallins disséminés, laissant entre eux des espaces non recouverts de matière.

Sur des feuilles de métal on a étendu des solutions de sulfate de fer, de sulfate de zinc, de sulfate de magnésie ; il s'est constamment formé des groupes de cristaux non uniformément distribués.

En entravant les molécules dans l'acte de la disposition, par des solutions d'alumine, d'oxyde de zinc, par des matières gommeuses, gélatineuses, les lames se recouvrent complètement de cristaux.

La variété des dessins préparés par ces méthodes, tels que rameaux, étoiles, bouquets, arborisations, est en rapport avec la concentration des dissolutions, leurs mélanges, la nature chimique des corps mis en présence, leur quantité, la nature et la quantité de la matière gommeuse ou albumineuse.

Si on provoque la formation des tableaux cristallins avec facilité, on peut aussi les fixer sur des plaques où on leur a donné naissance au moyen de réactions chimiques susceptibles de transformer les dessins solubles en dessins complètement insolubles, colorables à volonté ; un lavage, après cette manipulation, permet de garder ces tableaux, avec la configuration générale adoptée par la substance en travail d'arrangement moléculaire.

Ces formes bizarres, loin d'être une simple curiosité, se trouvent dans beaucoup de substances cristallisées naturelles. Le rayonnement est particulier à l'arragonite, aux pyrites, à la pyrolusite ; les bouquets isolés, les guirlandes, les feuilles de vigne s'observent dans le gypse, dans la wollastonite ; les arborisations dans les marbres, dans les agates.

Comme il était facile de le prévoir, les tableaux cristallins, si facilement impressionnables au moment de la cristallisation, subissent des changements brusques dus à des causes multiples, et surtout aux variations de températures dans des lames très petites, souvent produites sur des métaux bons conducteurs de la chaleur. Du jour au lendemain, on voit naître une arborisation à côté d'une guirlande, ou une figure de *crabe* au milieu d'un *bouquet*. L'air en mouvement n'est rien dans ces apparitions subites ; la chaleur seule est en jeu. En effet M. Kuhlmann a remarqué qu'une couche de vernis étendue sur la plaque cristalline, n'empêchait pas la formation de cristaux de temps à autre.

De nombreux essais ont été tentés par l'auteur pour industrialiser les résultats en les appliquant à l'ornementation. Après avoir employé les solutions tanniques pour fixer les matières gélatineuses, il s'est arrêté à la photographie, à la galvanoplastie, à l'impression.

Par transparence ou par réflexion, la photographie reproduit des dessins, donnant au stéréoscope des effets de relief très variés.

Il a eu recours, en second lieu, à la méthode de M. le conseiller Auer, directeur de l'imprimerie impériale de Vienne, qui consiste à placer

l'objet dont on veut une reproduction entre une lame d'acier d'une part, une lame de plomb de l'autre, et à serrer le tout. On a ainsi sur le plomb une gravure en creux dont on se procure le relief et la planche en creux pour l'impression en taille douce, au moyen du cuivrage galvanoplastique. Les détails cristallins les plus minutieux sont assez fidèlement marqués, malgré le peu de résistance apparente des substances salines employées, malgré l'allongement du plomb qui déforme la disposition primitive.

Le troisième moyen, le plus économique à coup sûr, consiste à produire les cristallisations sur une lame d'acier, et à prendre l'empreinte avec des feuilles de cuivre recuit par l'intermédiaire d'un puissant laminoir. Ici l'impression ultérieure se fait directement, l'allongement du cuivre étant très petit.

Toutefois, quand on doit tout sacrifier à la précision, le procédé galvanique est le seul applicable; on remplace le plomb par la gutta-percha et l'on tire deux planches de cuivre.

L'orfèvrerie elle-même utilise, pour l'ornementation, les dessins d'une forte épaisseur. Une pièce sortant des ateliers de M. Paul Christoffe a été mise sous les yeux de l'Académie en même temps que des planches de cuivre et des épreuves sur papier.

Toutes les cristallisations que nous avons signalées jusqu'à présent n'offrent pas de continuité dans leur formation; il fallait donc se préoccuper, pour l'impression sur étoffe ou sur papier, d'un système commode, susceptible de souder les figures les unes aux autres: l'idée est aussi simple que pratique. Une couche de solution saline est étendue uniformément sur un cylindre métallique d'acier ou de fonte animé d'un léger mouvement de rotation. La cristallisation donne un dessin continu qu'on transporte en creux sur un cylindre de cuivre recuit faisant pression sur le premier. On pourrait encore former le dessin sur un cylindre de cuivre et se servir ensuite d'un cylindre d'acier qui creuserait sur l'autre une image du relief primitif.

On cherche depuis longtemps à entraver la contrefaçon des billets de banque, en multipliant sur le corps de la feuille de papier des dessins bleus non reproduits par la photographie. Si donc, gardant la même encre, on utilisait les cristallisations de M. Kuhlmann, on empêcherait presque infailliblement leur falsification, quand on réfléchit à l'instabilité du dessin obtenu, à la bizarrerie des dispositions et à la ténuité des aiguilles qui composent la masse, à l'impossibilité de refaire le même dessin.

Pour la reproduction des dessins sur verre et sur porcelaine, et leur fixation, M. Kuhlmann a appelé à son aide la gravure et la vitrification. Passons d'abord à la gravure.

Trois procédés, *gravure par emploi de réserves, gravure par décompo-*

sition d'un fluorure, gravure par action directe de l'acide fluorhydrique, ont été mis en usage. Dans le premier, on recouvre la plaque de vernis, on lave à l'eau après adhérence, et on expose à l'action d'un courant d'acide fluorhydrique ; les fleurages sont représentés en creux. En substituant l'acide nitrique à l'acide fluorhydrique, on aurait sur une feuille métallique la reproduction des mêmes effets.

La seconde méthode procède un peu différemment. Une cristallisation de sulfate de magnésie tenant en suspension du fluorure de cuivre ou de zinc est mise en contact avec de l'acide sulfhydrique gazeux. Chaque point de la surface recouverte par le dessin n'est pas toujours attaqué ; souvent la gravure a des défauts.

Il suffit, dans la dernière manière d'opérer, de soumettre les plaques à l'influence de l'acide fluorhydrique ; la reproduction a lieu nettement sur un fond rongé et dépoli.

De tous les modes de reproduction des tableaux, le plus sûr, le plus industriel est la *vitrification*. En ajoutant aux solutions salines de la gomme et des oxydes métalliques vitrifiables, on arrive, à la chaleur d'un moufle servant à la peinture sur verre par vitrification, à mettre en relief tous les détails qui existaient avant la cuisson. Une expérience faite avec du sulfate de zinc et du chromate de plomb a fourni une configuration verdâtre d'oxyde de chrome. Toutes les vitrifications réussissent toujours parfaitement ; le seul soin à y apporter consiste dans l'emploi de nitrate de potasse et de nitrate de plomb, si on a empâté la masse avec de la gomme. Les émaux finement pulvérisés s'appliquent tous avec succès. Le verre, la porcelaine, le fer, la faïence se prêtent à la vitrification des tableaux cristallins.

Ainsi se vérifie une observation des anciens peintres verriers : que si les émaux pulvérisés sont appliqués à l'eau et que le froid la congèle, les matières vitrifiables sont entraînées dans la cristallisation comme dans le cas des sels cristallisables, de sorte que si la dessiccation se fait lentement, la cuisson vitrifiera le dessin de la glace.

M. Kuhlmann, en terminant son mémoire, exprime ses regrets de n'avoir pu dès à présent donner de l'extension à la nouvelle industrie décorative qu'il crée de toutes pièces, et annonce une quatrième partie consacrée à la force cristallogénique dans son influence sur la congélation de l'eau pure ou tenant en suspension des molécules solides. Elle sera en outre affectée à l'étude des modifications dans la cristallisation de certaines substances solides à de basses températures. Les regrets de M. Kuhlmann sont peut-être opportuns, mais son éloge sera bien mieux notre affaire.

ABEL ARBELTIER.

LA MACHOIRE DE MOULIN-QUIGNON ¹

XI

Pour vider cette importante question préjudicielle de l'authenticité des haches, il n'y avait plus qu'une seule ressource ; effectuer ce que, dans le langage juridique, l'on nomme une descente sur les lieux.

Les membres du congrès scientifique procédèrent à cette opération avec tout le mystère et la discrétion possible. Ils arrivèrent à l'improviste dans les fouilles et recrutèrent seize ouvriers expérimentés qui se mirent à fouiller le sol devant eux. Il était évidemment bien difficile qu'une fraude pût échapper complètement à une vingtaine de savants, surveillant avec un soin jaloux chacun des mouvements des travailleurs.

Si la poursuite avait été infructueuse on en aurait tiré sans doute des conséquences défavorables. Heureusement les carrières ne sont point à la veille d'être épuisées, car on ne tarda pas à découvrir neuf haches de silex qui furent toutes extraites du sol en présence de l'aréopage, et quelques-unes par les géologues eux-mêmes. Or, parmi ces reliques, dont l'authenticité avait reçu une consécration aussi solennelle, quatre n'avaient pas cette fameuse patine que l'on prenait comme un procès-verbal d'antiquité. Il fallut donc reconnaître que les caractères extérieurs des haches de silex pouvaient varier suivant une foule de circonstances, tenant à la diversité des forces chimico-physiques auxquelles elles avaient été exposées pendant une longue période.

La mâchoire suivait naturellement le sort des haches de silex, lesquelles avaient passé un nombre prodigieux de siècles à côté d'ossements de grands mammifères appartenant à des espèces éteintes. Son état civil se trouvait reconstitué.

Vainement le *Petit Journal* et quelques autres publications répandirent le bruit que l'on avait arraché à prix d'or la confession de l'ouvrier coupable du subterfuge ; l'aveu annoncé avec tant d'éclat ne vit pas le jour, et la discussion ne roule plus aujourd'hui que sur l'interprétation qu'il faut tirer des faits dont nous avons donné l'énumération sommaire.

XII

LE DILUVIUM

Nous n'avons pas besoin de faire comprendre de nouveau l'importance extrême des considérations historiques et religieuses qui sont

¹ Voir la *Presse scientifique des deux mondes*, des 1^{er} et 16 janvier, 1^{er} et 16 février, 1^{er} mars.

engagées dans l'étude de la mâchoire de Moulin-Quignon; car bien loin d'imiter l'orgueilleuse méthode de certains savants, nous nous sommes surtout attachés à faire bien comprendre la corrélation qui existe entre la découverte de M. Boucher de Perthes et une foule d'autres travaux indépendants en apparence.

Tout le monde sait, en effet, que l'on ne peut arriver à la certitude, surtout en science naturelle, qu'au moyen d'une espèce de démonstration régressive dont l'étude de l'astronomie nous offre le plus beau modèle que l'on puisse imaginer.

Persuadés qu'une vérité de l'ordre physique ne saurait être démontrée avec la netteté d'un théorème mathématique, reposant non sur des observations mais sur des axiomes, nous nous contenterons de l'établir comme s'il s'agissait de raisonner sur la rotation de la terre autour du soleil. Nous ferons comme les astronomes, qui ne se croient jamais en droit de négliger aucune espèce de considération. Le livre de la nature se compose de phrases qui s'enchaînent et se prêtent un mutuel appui. Le présomptueux qui croit pouvoir lire une feuille au hasard, indépendamment de ce qui précède et de ce qui suit, s'expose volontairement à commettre les plus grossières erreurs.

Il n'y a pas de science où les préoccupations religieuses, c'est-à-dire des idées *a priori* étrangères à la méthode et à la théorie scientifique aient si longtemps dominé. La géologie a conservé, même dans sa nomenclature, la terrible livrée d'une éducation sacerdotale qui sert aux confusions des sens, et permet des embuscades dangereuses.

Le mot *antediluvien*, dont on s'est servi pour désigner l'homme fossile, a été très habilement exploité par de faux rationalistes, qui affectent de croire que l'on défend l'intégrité des écritures en soutenant la haute antiquité de la mâchoire de Moulin-Quignon. Heureusement, la présence d'ossements humains dans les terrains d'alluvion n'a rien à voir avec la réalité du déluge de Noé.

Quand bien même on trouverait l'empreinte d'un squelette humain dans les couches de la période carbonifère, incrusté dans les terrains diluviens, cela ne prouverait nullement la navigation de l'arche au-dessus du mont Ararat. Le malheureux terme *antediluvien* a été remplacé par le mot *fossile*, mais celui-ci est-il irréprochable? Ne vaut-il pas mieux se servir de l'épithète *primi genii* pour indiquer un être semblable dans l'essence à nous, différant dans certains détails de l'organisme, homme quant à sa configuration essentielle, mais homme imparfait si on le compare aux types que nous pouvons avoir sous les yeux dans les sociétés avancées qui marchent en tête de la civilisation.

Des savants captieux, brandissant donc le terme antédiluvien mieux que les sauvages ne lançaient leurs haches de silex, se font un mérite de leur indépendance vis-à-vis des orthodoxes. Est-ce qu'ils ne ren-

dent point aux libres penseurs le service de les débarrasser d'une preuve de l'universel déluge de Noé en repoussant cet homme antédiluvien?

En même temps, ils se font pardonner leur négation du déluge en montrant qu'ils sauvent une partie bien plus essentielle du livre par cette salutaire amputation. En effet, il n'est pas nécessaire d'être grand théologien ou grand naturaliste pour reconnaître que les doctrines nouvelles ébranlent la distinction de l'homme et du singe; ce point admis, que reste-t-il des doctrines de la chute et de la rédemption? Ces pharisiens ont fait avec un soin étrange l'analyse des os, comme si par une simple opération chimique la chronologie de la nature pouvait être établie; l'on renferme un peu de gélatine, voilà, disent-ils, la fraude constatée.

Mais quand on a vu les chiens des Samoièdes se repaître d'une *chair fossile*, quand on a vu les excréments d'oiseaux se conserver intacts pendant des millions d'années, on se demande de quel droit ces sophistes veulent fixer un terme à la puissance de résistance de la charpente osseuse, et dire à la gélatine : tu ne resteras pas en terre plus d'un nombre déterminé de milliers d'années.

De l'autre côté, ces mêmes sophistes cherchent à établir une distinction arbitraire entre le diluvium et le dépôt meuble des pentes.

L'opposition systématique est certainement l'arme la plus dangereuse de toutes, pour ceux qui la manient. En effet, c'est l'acharnement des adversaires de toute grande vérité qui conduit à trouver les raisons les plus convaincantes, les preuves en quelque sorte les plus naturelles, mais qu'on découvre généralement en dernier.

Le rôle de négateur *in extremis*, peu flatteur, peu agréable même, n'en est pas moins très utile à l'ensemble de la culture intellectuelle. Les intérêts scientifiques seraient compromis si l'on n'entendait pas quelques affreux cerbères de la routine défendre la porte de nos académies contre la tourbe des novateurs toujours un peu téméraires.

En effet, entraînés par leur génie, les inventeurs ne se contenteraient trop souvent que de demi-raisons, de preuves par à peu près. c'est avec justice que la postérité associera Nonnotte à la gloire de Voltaire. Le nom des Nonnottes scientifiques n'est pas non plus compromis; certainement il ne périra pas plus que ceux de Darwin et d'Huxley.

Un des avantages des difficultés soulevées par les princes de la science officielle, c'est d'avoir mis en lumière la nature du diluvium. Le diluvium le plus rouge est essentiellement analogue aux modestes alluvions qui se forment dans le jardin du Luxembourg, par exemple, tous les jours d'orage, où des tas de sable s'accumulent sous les yeux mêmes des sénateurs membres de l'Institut, et que ces derniers

doivent voir malgré eux, à moins qu'ils ne ferment les yeux en passant près de ces amas compromettants.

Des couches d'alluvion qui ont quinze et vingt mètres d'épaisseur, voilà certainement un témoignage de constance et de stabilité dans les forces génératrices, direz-vous peut-être. Mais si vous regardez l'ensemble de la contrée, vous verrez plutôt qu'elle porte, au contraire, l'empreinte de la fureur et de l'instabilité. En effet, si les eaux ont apporté ces immenses dépôts arénacés, ce sont elles qui, par compensation, ont ouvert même, et remanié les bancs qu'elles s'étaient plu à accumuler. Quelques pas plus loin, les couches sablonneuses ont complètement disparu.

Cependant il ne faut pas croire, encore une fois, que le monde ait beaucoup changé pendant ces quarante ou cinquante mille ans. Ne tombons pas d'une extrémité dans l'autre. Le chemin de la vérité est étroit ; tenons-nous loin du gouffre de la crédulité ; mais n'allons pas nous heurter contre des excès non moins funestes. Il y a bien assez de merveilleux dans la nature pour que nous ne devions pas chercher à y mettre celui qui se trouve dans notre imagination. Encore une fois, la mâchoire de Moulin-Quignon n'a pu être recouverte que par des causes en quelque sorte actuelles. Si les éléments de l'air, de l'eau, de la température avaient beaucoup différé de ce qu'ils sont à cette heure, nous n'aurions pas découvert ce débris d'un crâne que, peut-être, les idiots de nos hospices devraient envier au propriétaire de Moulin-Quignon.

Si l'atmosphère avait contenu des torrents d'acide carbonique, on n'aurait trouvé que les végétaux, que les animaux rudimentaires de la période carbonifère. Si l'homme fût venu au monde par impossible, c'eût été pour avorter, comme il doit arriver à toute race trop hâtive. Si la chaleur centrale s'était fait sentir avec la même énergie que du temps de la période diluvienne, on n'aurait trouvé au sommet de la série animale que d'obscurs trilobites, à qui appartenait alors l'empire du monde ; l'homme n'aurait pas pu venir le leur disputer.

W. DE FONVIELLE.

(La suite prochainement.)

8 NO 65

VIENT DE PARAITRE

A LA LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE DE **NOBLET ET BAUBRY**, ÉDITEURS

A PARIS

A LIEGE

15, rue des Saints-Pères

6, place Saint-Paul

TRAITÉ PRATIQUE DE L'ENTRETIEN & DE L'EXPLOITATION DES CHEMINS DE FER

(TOME 1^{er} : — Service de la voie)

PAR **TH. GOSCHLER**

Ancien élève de l'Ecole centrale, et successivement ingénieur aux Chemins de fer d'Alsace, ingénieur principal aux Chemins de fer de l'Est, directeur général du Chemin de fer de Hainaut et Flandres, etc.

Un volume in-8° de 600 pages avec 177 figures intercalées et 7 planches gravées

Prix : 12 fr.

ÉTAT ACTUEL DE LA MÉTALLURGIE DU FER DANS LE PAYS DE SIEGEN (PRUSSE)

ET NOTAMMENT DE LA FABRICATION DES FONTES ACIÉREUSES

PAR **S. JORDAN**

Ingénieur, répétiteur chargé du cours de Métallurgie à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures

Un volume grand in-8°. — Prix : 4 fr.

LA

PRESSE SCIENTIFIQUE DES DEUX MONDES

PARAIT

tous les quinze jours, le 1^{er} et le 16 de chaque mois

Des gravures sont intercalées dans le texte toutes les fois que cela est nécessaire:

PRIX DE L'ABONNEMENT

PARIS ET LES DÉPARTEMENTS

Un an..... 25 fr. | Six mois..... 14 fr.

ÉTRANGER

Franco jusqu'à destination

	UN AN	SIX MOIS
Italie, Suisse.....	27 fr.	15 fr
Angleterre, Belgique, Égypte, Espagne, Grand-Duché de Luxembourg, Pays-Bas, Turquie.....	29	16
Allemagne (Royaumes, Duchés, Principautés, Villes libres), Autriche....	30	17
Colonies françaises.....	32	18
Brésil, Iles Ioniennes, Moldo-Valachie.....	34	19
États-Romains.....	37	20

Franco jusqu'à leur frontière

Grèce.....	29	16
Danemark, Portugal (voie de Bordeaux ou de Saint-Nazaire), Pologne, Russie, Suède.....	30	17
Buenos-Ayres, Canada, Californie, Confédération-Argentine, Colonies anglaises et espagnoles, États-Unis, Iles Philippines, Mexique, Montévidéo, Uruguay.....	32	18
Bolivie, Chili, Nouvelle-Grenade, Pérou.....	39	21

Le prix de chaque Livraison, vendue séparément, est de 1 fr. 25 c.

NOTICE
SUR
LES INSTRUMENTS DE PRÉCISIONS CONSTRUITS
Par J. SALLERON

3^e ET 4^e PARTIES

PESANTEUR, HYDROSTATIQUE, CALORIQUE, MÉCANIQUE

Un volume in-8° de 494 pages avec 696 figures dans le texte
24, rue Pavée (au Marais), chez l'Auteur.

CHEZ L. HACHETTE

PRÉCIS THÉORIQUE & PRATIQUE DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES

PAR M. A. PAYEN, MEMBRE DE L'INSTITUT

Un volume in-8° de 566 pages. — 4^e édition. — Prix : 7 fr. 50.

CHEZ E. DENTU

ESSAI CRITIQUE SUR LA PHILOSOPHIE POSITIVE

LETTRE A M. E. LITTRE

Membre de l'Institut

PAR M. CH. PELLARIN

Un volume in-8° de 328 pages. — Prix : 5 fr.

A LA LIBRAIRIE THÉODORE MORGAND, 5, RUE BONAPARTE

ATLAS DU COSMOS

POUR SERVIR AUX ŒUVRES D'ALEXANDRE HUMBOLT ET DE FRANÇOIS ARAGO

Comprenant 24 livraisons, de chacune une carte et d'un texte explicatif

Prix de la livraison : 3 fr.

Par **J.-A. BARRAL**

EN VENTE A LA LIBRAIRIE AGRICOLE, RUE JACOB, 26, A PARIS

LE BON FERMIER

AIDE-MÉMOIRE DU CULTIVATEUR

PAR J.-A. BARRAL

RÉDACTEUR EN CHEF DU JOURNAL D'AGRICULTURE PRATIQUE

2^e Édition.

1 vol. in-18 de 1430 pages et 200 gravures. — 7 fr.

DRAINAGE DES TERRES ARABLES

PAR J.-A. BARRAL

2^e édition

4 vol. in-12 de 500 pages, contenant de nombreuses gravures

— PRIX : 25 FR. —

LE BLÉ & LE PAIN

LIBERTÉ DE LA BOULANGERIE

PAR

J.-A. BARRAL

Un volume in-12 de 692 pages et 11 gravures, prix : 6 fr.

Chez M^{me} GAUT, libraire-éditeur, 1, galeries de l'Odéon

IMPRESSIONS AÉRIENNES D'UN COMPAGNON DE NADAR

SUIVIES

DE LA NOTE LUE A L'OBSERVATOIRE IMPÉRIAL SUR LA 3^e ASCENSION DU GÉANT

Avec une Carte du voyage

5^e ÉDITION

Par **GEORGES BARRAL**

5^e ÉDITION

Une brochure in-8°. — Prix : 50 centimes.

Paris. — Imprim. Dubuisson et Co, rue Coq-Héron, 5. — (6208